ZUR KLINIK UND THERAPIE DES HARNSTEINLEIDENS

Untersuchungen des klinischen Bildes von 1969–1973 an einem Krankengut von 511 Patienten

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

zu

BONN

vorgelegt von

WALTER M. EGGERATH

aus

ERKELENZ

BONN 1977

ZUR KLINIK UND THERAPIE DES HARNSTEINLEIDENS

Untersuchungen des klinischen Bildes von 1969–1973 an einem Krankengut von 511 Patienten

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

zu

BONN

vorgelegt von

WALTER M. EGGERATH

aus

ERKELENZ

BONN 1977

Angefertigt mit Genehmigung der

Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter: Privatdozent Dr. H.P. Bastian

2. Gutachter: Professor Dr. F. Zilliken

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Aus der Urologischen Universitätsklinik Bonn

Direktor: Prof. Dr. W. Vahlensieck

Druck: BFW, Druck- und Verlags-GmbH,
Bornheimer Str. 90, 53 Bonn 1

K a r i n a
und
meinen Eltern

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41523712_0020

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Einleitung	7
2.	Harnsteingenese	9
	2.1. Formale Harnsteingenese	9
	2.2. Kausale Harnsteingenese	11
3.	Material und Methodik	14
4.	Ergebnisse	18
	4.1. Altersverteilung	18
	4.2. Geschlechterverteilung	21
	4.3. Berufsgruppen	22
	4.4. Anamnese	23
	4.5. Lokalisation	25
	4.6. Biochemische Parameter	28
	4.6.1. Fehlwerte der Serumelektrolyte	28
	4.6.2. Urin-pH	30
	4.7. Bakterielle Infektion	31
	4.8. Therapie	32
	4.9. Analysenergebnisse	34
	4.9.1. Vorkommenshäufigkeit	35
	4.9.2. Mengenanteil	37
	4.9.3. Bonner Durchschnittsstein	37
	4.9.4. Vorkommenshäufigkeit nach der Lokalisation	38
	4.9.5. Mengenanteil nach der Lokalisation	41
	4.9.6. Bonner Durchschnittsstein nach der Lokalisation	44
	4.9.7. Bonner Durchschnittsstein nach den Berufen	50
	4.9.8. Bonner Durchschnittsstein nach der Anamnese	56
	4.9.9. Harnsteinarten	63
	4.9.9.1. Harnsteinarten nach der Lokalisation	64
	4.9.9.2. Harnsteinarten nach den Berufen	66
	4.9.9.3. Harnsteinarten nach den Fehlwerten in Serumelektrolyten	67
	4.9.9.4. Harnsteinarten nach dem Urin-pH	69

4.9.9.5. Harnsteinarten nach der bakteriellen Infektion 70

4.10. Prophylaxe 71

4.10.1. Medikamentöse Prophylaxe 71
4.10.2. Diät 72

4.11. Verlauf 73

4.11.1. Allgemeiner Verlauf 73
4.11.2. Rezidiv 73

5. Diskussion 76

6. Zusammenfassung 87

7. Literaturverzeichnis 90

1. Einleitung

Schon seit jeher begleitet das Harnsteinleiden die Menschheit, wie durch Harnsteinfunde in ägyptischen Mumien deutlich wird (SHATTREK, 1905; RUFFER, 1910; ELLRINGMANN, 1963), aber trotz aller medizinischer Fortschritte ist das Steinleiden der urologischen Patienten heute kaum weniger aktuell als in der Zeit um 3000 bis 2000 v. Chr., als bereits bei den Indern und Atzteken Blasensteine entfernt wurden (VAHLENSIECK, 1970).
Nehmen doch mit der Steigerung des Lebensstandards nicht nur Stoffwechsel- und Gefäßerkrankungen, Arteriosklerose, Diabetes mellitus und Gicht, sondern auch die Urolithiasis ständig zu (VAHLENSIECK u. BASTIAN, 1973).

So nimmt das Harnsteinleiden immer mehr den Charakter einer Volkskrankheit an (KOLLWITZ, 1973); bis zu 3 % der Bevölkerung sind deswegen in urologischer Behandlung (BASTIAN, GÖTZ, HEIDE, SCHNEIDER, VAHLENSIECK, 1973; KALLISTRATOS, 1972).

Bisher sind die Erfolge prophylaktischer Maßnahmen gegen die Bildung von Harnsteinen trotz zunehmender ambulanter Behandlung noch nicht zufriedenstellend, und auch die zur Verfügung stehenden therapeutischen Möglichkeiten sind leider noch begrenzt. Sie reflektieren im Wesentlichen auf die Beherrschung und das Verhüten der erkennbaren primären Ursachen und der Sekundärfolgen (HIENZSCH, SCHNEIDER, 1973).

Zur Vermeidung eines weiteren Ansteigens der Steinerkrankungen ist es also unbedingt erforderlich, neue Wege in Prophylaxe und Therapie der Urolithiasis zu finden.

Dazu erachten wir, neben der Bestimmung der Steinart mit Hilfe einer exakten Steinanalyse, auch die Einbeziehung klinischer Werte und Erfahrungen als äußerst wichtig für die Erlangung wesentlicher Hinweise auf die Pathogenese des Steinleidens, und darum soll in der vorliegenden Arbeit auch über die klinischen und therapeutischen Ergebnisse berichtet werden, die bei der Auswertung von 511 Krankengeschichten von Patienten gewonnen

wurden, die während einer Zeitspanne von 5 Jahren, in der Zeit von 1969 bis 1973, in der Bonner Urologischen Universitätsklinik wegen eines Harnsteinleidens stationär behandelt wurden.

2. Harnsteingenese

Eine erfolgreiche Therapie, dies gilt für den gesamten medizinischen Bereich, ist nur dann möglich, wenn die Ursache eines Leidens genau bekannt ist.
So ist auch bei der Behandlung Steinleidender das Wissen um die Entstehungsursache der Harnsteine von sehr großer Bedeutung.

Leider wurde aber bisher keine Theorie allen Fragen einer möglichen Harnsteingenese gerecht; sie ist ein derart komplexes Geschehen, daß eine Aufklärung dem Kliniker allein kaum möglich sein dürfte. Ohne die Hilfe von Spezialisten aus anderen naturwissenschaftlichen Bereichen wie Mineralogen, Biochemikern, Stoffwechselpathologen und Genetikern ist dieses Problem nicht zu lösen.

Im Handbuch für Urologie (BOSHAMER, 1961) wird das Thema der Harnsteingenese umfassend behandelt, so daß hier nicht die Notwendigkeit besteht, die bekannten und bis heute nahezu unverändert beibehaltenen Theorien erneut ausführlich zu behandeln.

Nach neueren Erkenntnissen aus der Grundlagenforschung der Steinpathogenese soll die Urolithiasis ein chronisch rezidivierendes Leiden darstellen, das etappenweise auftritt (VAHLENSIECK, 1970; LYMBEROPOULOS u. TERHORST, 1971; SCHNEIDER, 1975).

Die multiplen Faktoren der Harnsteingenese lassen sich, neben dem nicht ganz eindeutigen Begriff des konstitutionellen Faktors und der individuellen Disposition, in eine formale und kausale oder eine renale und extrarenale Genese unterteilen (ALKEN u. Mitarb., 1961; ELLRINGMANN, 1961).

2.1. Formale Harnsteingenese

Zwei Theorien stehen bei der Diskussion über die Harnsteingenese im Vordergrund:

- die Kristallisationstheorie und
- die Matrix- oder Kolloidtheorie

Das Wesentliche beider Theorien sei kurz skizziert.

Die Kristallisationstheorie wurde zunächst 1860 von HELLER, dann von MORITZ, PFEIFFER, ASCHOFF und dessen Schüler KLEINSCHMIDT, später von KOHLER und NAKANO entwickelt.

Nach dieser Hypothese ist die Steinbildung ein Kristallisationsproblem, wobei in übersättigten Lösungen Salze ausfallen, die von einem Steingerüst aus Eiweißstoffen des Harnes zusammengehalten werden (BASTIAN u. GEBHARDT, 1976). Als sog. Steinkeime können dann Fremdkörper oder einzelne Kristalle (RANDALL'sche Plaques) dienen, auf denen sich die ausfallenden Salze ablagern (BOSHAMER, 1961).

Von der Ionenkonzentration und anwesenden Chelatbildnern und Löslichkeitsvermittlern sind die Löslichkeitsbedingungen der Salze im Urin hauptsächlich abhängig. Hierzu zählen u.a. Zitrat, Magnesium, Natrium, Chlorid und Harnstoff. Die Bildung von Kalzium-Phosphat-Kristallen wird durch Pyrophosphat gehemmt. So kann bei Steinleidenden die Ausscheidung von Pyrophosphat im Harn stark reduziert sein (MARQUARDT, 1973; FLEISCH, 1966).
Zahlreiche klinische Erfahrungen unterstützen diese Theorie, andere lassen sie zweifelhaft erscheinen.

Die Matrixtheorie sieht das Vorhandensein einer Steinmatrix im Vordergrund, deren Herkunft noch nicht sicher bekannt ist. Die Kristallisation ist für die Anhänger dieser Theorie ein sekundär ablaufender Vorgang.

Bei der Matrix handelt es sich chemisch gesehen um Mukoproteide (Uromukoide), die aus Mukopolysacchariden und Protein bestehen. Vom Aufbau her finden sich konzentrisch angeordnete Fasern und amorphes, interfibrilläres Material (MARQUARDT, 1973).
Ungeklärt ist noch, ob die Steinmatrix von den sog. Kolloidkörperchen ausgeht, die sowohl bei Gesunden als auch bei Steinkranken in den Kapselräumen der Glomeruli nachweisbar sind. Durch eine Aggregation der Kolloidkörperchen sollen größere Gebilde, die sog. Sphärolithen, entstehen (KOCH u. Mitarb., 1952).

Neueren Untersuchungen zufolge scheint es jedoch naheliegender, daß das Uromukoid in den Zellen der Nierentubuli gebildet wird

und in einer instabilen Lösung die Ausfällung von Salzen veranlaßt (BOYCE, 1955; DULCE, 1963; KEUTEL, 1965).
Die Matrix dient als pathologisches Kristallisationszentrum, das eine Steinbildung aber nur zusammen mit einer Übersättigung und Instabilität des Urins herbeiführen kann (MARQUARDT, 1973).

BOSHAMER (1961) und VAHLENSIECK (1965) vermuteten eine Minderdurchblutung der Niere durch extrarenale Reize z.B. Splanchnicusreizung. Eine Folge wäre die Epithelschädigung, die anschließend zur vermehrten Ausscheidung von harnfremden Eiweißen führen könnte. Darauf können sich dann Harnsalze absetzen, und auf diese Weise die Harnsteine wachsen.

2.2. Kausale Harnsteingenese

Kausalgenetisch läßt sich grundsätzlich zwischen extrarenalen Stoffwechselstörungen und intrarenalen Störungen unterscheiden.

Zur Bildung von Harnsäure- und Uratsteinen kommt es bei Störungen des Purinstoffwechsels wie z.B. Gicht und bei der idiopathischen Hyperurikämie, proliferierenden Prozessen mit gesteigertem Purinumsatz und vermehrter Harnsäureproduktion (ZÖLLNER u. Mitarb., 1967).

Verhältnismäßig selten jedoch läßt sich bei den weitaus am häufigsten vorkommenden kalziumhaltigen Steinen eine Kalziumstoffwechselstörung nachweisen (TERHORST, 1971). Dennoch führt eine Hyperkalzämie und die durch sie verursachte Hyperkalziurie zu schädigenden strukturellen Veränderungen des Tubulusepithels (POLICARD u. Mitarb., 1965). Die intrazellulären Stoffwechselstörungen, bedingt durch eine Hyperkalzämie, die wiederum zu einer Kalziumanreicherung des Primärharns führt, verursachen die Ablagerungen von Kalzium-Phosphat in den geschädigten Tubulusepithelzellen (SCARPELLI u. Mitarb., 1960: BASTIAN, 1976).

Auch beim primären Hyperparathyreoidismus mit zugrundeliegendem Epithelkörperchen-Adenom liegt eine pathologische Stoffwechsellage vor, die für ein gehäuftes Auftreten von Nephrolithiasis mitverantwortlich ist (HELLSTRÖM u. IVEMARK, 1962; ELLRINGMANN,

1961; BOSHAMER, 1961). Als wichtigsten Hinweis für die Diagnose eines primären Hyperparathyreoidismus ist der mehrfache Nachweis einer Hyperkalzämie anzusehen (WERNLY, 1972).

Verhältnismäßig selten kommen kausalgenetisch osteolytische Prozesse bei malignen Knochenmetastasen, Morbus Boeck und Morbus Paget, aber auch die idiopathische Hyperkalziurie in Frage, die nach MELICK u. HENNEMANN (1958) bei etwa 10 % aller Nierensteinträger nachweisbar sein soll.

Bei der renalen tubulären Azidose kann die Niere das Urin-pH nicht unter 6,0 senken und daher keine ausreichende titrierbare Azidität produzieren. In 73 % dieser Fälle sollen Nephrokalcinose und Nephrolithiasis nachweisbar sein (FOURMAN u. McCANCE, 1955; LYMBEROPOULOS, 1971; SOMMERKAMP, 1975).

Die selten vorkommenden Zystin- und Xanthinsteine, stets mit einer pathologisch erhöhten Zystin- und Xanthinurie einhergehend, gehören zu den bekanntesten chromosomal bedingten intrarenalen Störungen. Diese Erkrankung basiert auf einer Hyperaminoazidurie für Arginin, Zystin, Lysin und Ornithin, verursacht durch eine genetisch bedingte Störung der tubulären Rückresorption dieser Aminosäuren (LOTZ, POTTS, HOLLAND, KISER, BARTTER, 1966; VAHLENSIECK u. BASTIAN, 1973).

Sicher ist auch, daß primäre und sekundäre Harnabflußstörungen mit einer Harnstase über den hochkonzentrierten Urin die Kristallisationsneigung und die Harnsteinbildung begünstigen (BASTIAN, 1976). Die Störungen im hydrodynamischen System können sowohl durch eine Fremdkörperobstruktion als auch durch pathologische Wandveränderungen bedingt sein (GASSER, PREISINGER, ÜBELHÖR, 1973).

Die bakterielle Infektion von Niere und ableitenden Harnwegen steht sicher in einer gewissen Wechselwirkung zur Steinbildung und zwar immer dann, wenn es zu großen Änderungen der Ionenaktivitätsprodukte, oder durch die ablaufenden Entzündungsprozesse zu Änderungen an den Grenzflächen der Harnwege kommt (GASSER, PREISINGER, ÜBELHÖR, 1973).
Zweifellos steht die bakterielle Infektion im Zusammenhang mit

der Entstehung der auch als "entzündungsbedingte Steine" bekannten Phosphatsteine. Aber auch die Bildung nicht stoffwechselbedingter Konkremente scheint durch eine bakterielle Infektion des Harntraktes begünstigt zu sein. Nach LYMBEROPOULOS (1971) sind hierfür eine bakterielle Hypotonie bzw. Atonie der abführenden Harnwege mit Harnverlangsamung, die vermehrte Exsudation mukoider Substanzen und das Auftreten von Leukozyten und Bakterien im Harn sowie eine infektionsbedingte Hyperkalziurie und Verringerung der Zitrat- und Phosphatwerte im Harn verantwortlich zu machen.
Die Verschiebung des Urin-Milieus in den alkalischen Bereich ist entscheidend für die Ausfällung von Apatit- und Struvitkristallen bei der Harnwegsinfektion (BASTIAN, 1976; ELLIOT u. Mitarb., 1958).

3. Material und Methodik

Das Material der vorliegenden Arbeit umfaßt Harnsteinpatienten, die in den Jahren 1969 - 1973 stationär in der Bonner Urologischen Universitätsklinik behandelt wurden.

Auf der Suche nach dem Krankenbild Nephro- bzw. Urolithiasis wurden alle Krankengeschichten dieser Jahrgänge durchgesehen, die unter dem Stichwort "Harnsteinleiden" abgelegt worden waren.

Ausgewertet wurden alle Krankenblätter, in denen ein gesicherter Befund vorlag.

In jedem der 511 Fälle wurde versucht, den Verlauf auch nach der Entlassung aus der Klinik zu verfolgen, um Rezidivprophylaxe, Beschwerden und Rezidive feststellen zu können.
Dies geschah mit Hilfe eines Fragebogens, der den Patienten frühestens 2 Jahre nach ihrem Entlassungstermin zugeschickt wurde (Abb. 1 und 2).
Waren die Patienten selbst nicht mehr erreichbar, wurde der von ihnen angegebene Haus- oder Facharzt befragt.

Die für diese Untersuchung benötigten Angaben wurden von den Krankenblättern und Fragebögen auf selbst entworfene Karteikarten übertragen (Abb. 3).
Anhand der Personalien (Name, Geburtsdatum, Geschlecht) und der Krankenblattnummer war bei speziellen, anfangs unberücksichtigt gebliebenen Fragestellungen ein Wiederauffinden des Krankenblattes ohne Schwierigkeiten möglich.

Mit den Informationen aus den Krankenblättern wurde ein spezielles Computerprogramm, "Urostat"* genannt, erstellt und auf diesem Wege die Ermittlung der statistischen Zusammenhänge erleichtert.

*Für die Unterstützung danke ich Herrn Prof. Dr. M. Gebhardt vom Mineralogisch-Petrologischen Institut der Universität Bonn.

UROLOGISCHE UNIVERSITÄTS-KLINIK
Direktor: Prof. Dr. W. Vahlensieck

53 Bonn 1 , den 197
Venusberg

Herrn/Frau

Kartei-Nr.:

Sehr geehrte(r) Frau/Herr

Sie waren im .....das letzte Mal in ambulanter/stationärer Behandlung in der Urologischen Universitätsklinik Bonn - Venusberg. Es interessiert uns aus wissenschaftlichen Gründen sehr, wie der Heilungsverlauf bzw. Ihr Befinden nach der Entlassung aus unserer Behandlung ist.
Wir bitten Sie oder jemand von Ihren Angehörigen, eventuell nach einer Rücksprache mit Ihrem Hausarzt, höflich, uns einige Fragen zu beantworten und diesen Fragebogen im beigefügten Freiumschlag an uns zurückzusenden.

Zutreffendes unterstreichen Sie bitte !

1. Haben Sie nach der Behandlung bei uns erneut Beschwerden gehabt ?
   Ja/Nein
   - Wenn ja, welcher Art waren diese Beschwerden ?
     a) Schmerzen beim Wasserlassen ?
     b) Blut im Urin ?
     c) Schmerzen oder Koliken in den Harnwegen ? rechts / links
     d) Koliken mit Übelsein oder Erbrechen ?

2. Mußten Sie sich wegen dieser Beschwerden in die Behandlung eines Arztes begeben ?
   Ja/Nein
   - Wenn ja, welche Diagnose stellte der Arzt ?
   - Adressen der behandelnden Ärzte :

3. War ein Krankenhausaufenthalt erforderlich ?
   Ja/Nein
   - Wenn ja, in welchem Krankenhaus ?
   - Welche Behandlung erfuhren Sie im Krankenhaus ?
     a) Konservative Behandlung mit Trinkkuren, Bewegungsübungen und Medikamenten ?
        Ja/Nein
        - Wurde hierdurch der Abgang eines Steines erreicht ?
          Ja/Nein
     b) Schlingenextraktion ?
        rechts/links
     c) Operation an Niere oder Harnleiter ?
        rechts/links

Abb.: 1 : Fragebogen (Vorderseite)

4. Haben Sie das Krankenhaus in gebessertem Zustand verlassen ?
   Ja/Nein

5. Sind Ihnen seit unserer Behandlung Steine abgegangen ?
   Ja/Nein
   - Wenn ja, wieviele ?
   - Grieß ?
   - Waren dem Steinabgang Beschwerden vorausgegangen ?
     Ja/Nein
     -Wenn ja, auf welcher Seite ?
      rechts/links
     -Welcher Art waren die Beschwerden ?

6. Nehmen Sie regelmäßig Medikamente zur Verhütung von Harnsteinbildung ?
   Ja/Nein
   - Wenn ja, welche Medikamente ?

   - Glauben Sie, daß dieses Medikament bei Ihnen erfolgreich ist ?
     Ja/Nein

7. Leben Sie diät ?
   a) streng b) vorwiegend c) zeitweilig d) garnicht

8. Können Sie in diesem Zusammenhang noch weitere Angaben machen ?

Für eine baldmögliche Rücksendung wären wir Ihnen dankbar.
Besten Dank im voraus für Ihre Bemühungen.

Mit vorzüglicher Hochachtung

(Prof. Dr. W. Vahlensieck)

Abb.: 2 : Fragebogen (Rückseite)

KERPER	KARL	6.3.40	ARBEITER	3305/71
Name	Vorname	Geb.-Datum	Beruf	Kartei-Nr.

5227 STROMBERG
Siegtalstr. 11
Adresse des Patienten

Chefarzt Dr. med. F. LEY
5208 EITORF
Krankenhaus
Adresse des Hausarztes

DIAGNOSE: NIERENBECKENAUSGUSS-STEIN, rechts; KELCHSTEINE, links

ANAMNESE

1. Familienanamnese: Unauffällig
2. Eigenanamnese : Linksseitige Lähmung (Suicidversuch)
3. Jetzige Anamnese: 1967 Nierenstein, re. operiert
Jan. 71 " , li. operiert

BEFUND

a) Steinanalyse:

1. Whewellit (Oxalat)
2. Weddellit (Oxalat)
3. Apatit (Phosphat) 5 %
4. Struvit (Phosphat) 70 %
5. Brushit (Phosphat) 25 %
6. Whitlockit (Phosph.)
7. Harnsäure
8. Amm.hydr.urat
9. Na.hydr.urat
10. Xanthin
11. Cystin
12. .....

b) Infekt:

Resistenzbest.:
- [X] Pseudomonas
- [X] E. coli
- [X] Proteus
- [ ] c) Enterokokken
- [ ] e) Enterobacter aerogenes

1. vor der Operation
- Leucos im Urin massenhaft
- pH des Urin alkalisch

Resistenzbest.:
- [X] Pseudomonas
- [ ] b) E. coli
- [ ] c) Proteus
- [ ] d) Enterokokken
- [X] Enterobacter aerogenes

2. postoperativ:
- Leucos im Urin vereinzelt
- pH des Urin

c) Biochemische Werte:

1. Blut: Harnstoff: 24,5 Kreatinin: 3,1 Na: 134 Ka: 6,3
Ca: 4,2 Ph: 2,2 Cl: 108 Harnsäure i.S. 11,4

2. Urin: Harnstoff: Kreatinin: Na: Ka:
Ca: Ph: Cl:

c) Röntgenbefund: Nephrolithiasis, bds.

THERAPIE: a) konservativ b) instrumentell [X] operativ
Pyelolithotomie, li.

Medikamentöse Prophylaxe: (a=Klinik ; b=ampulant) a) Binotal
b) 2 x 40 g Refobacin

Dauer des stationären Aufenthaltes: 22.10.-21.12.71

VERLAUF: † 1972 (Angabe durch die Mutter)
Sonst keine Angaben im Fragebogen!

Abb.: 3: Aus den Krankenblättern entnommene Daten auf einem selbst entworfenen Karteiblatt

4. Ergebnisse

4.1. Altersverteilung

Das Alter des jüngsten Patienten im Krankengut betrug 7 Jahre, das des ältesten 88 Jahre.

Die Abbildungen 4 und 5 geben die Verteilung der Patienten auf einzelne Lebensabschnitte wieder. Es wurde bei diesen graphischen Darstellungen nach Geschlechtern unterschieden.

Die männlichen Patienten waren am meisten zwischen dem 30. und 65. Lebensjahr befallen, wobei ein Maximum bei 41 bis 45 Jahren, ein weiterer Höhepunkt zwischen dem 61. und 65. Lebensjahr liegt.

Bei den weiblichen Patienten liegt der Gipfel bei 51 bis 55 Jahren. Es ist bei ihnen eine relativ gleichmäßige Beteiligung in den Jahren 31 bis 45 zu verzeichnen.

Vergleicht man die Anteile der Altersgruppen dieses Krankengutes mit denen der Wohnbevölkerung des Einzugsgebietes der Bonner Universitätskliniken (nach Angaben des Amtes für Statistik der Stadt Bonn), so zeigt sich, daß im Altersbereich bis zu 15 Jahren der Anteil des Krankengutes mit 1,2 % (bezogen auf 511 Patienten) deutlich niedriger ist, als der entsprechende Anteil der Wohnbevölkerung mit 22,5 % (bezogen auf die Gesamtbevölkerung von 651 337).
In den Altersbereichen "16 - 65 Jahre" und "älter als 65 Jahre" liegt der Anteil des Krankengutes vergleichsweise höher (siehe Tabelle 1).

Tab.: 1 : Prozentuale Anteile der Patienten des Krankengutes und der Wohnbevölkerung des Einzugsgebietes der Bonner Universitätskliniken an drei Lebensabschnitten

Altersgruppe in Jahren	Krankengut in % bezogen auf 511	Wohnbevölkerung in % bezogen auf 651 337
0 - 15	1,2	22,5
16 - 65	83,7	65,2
älter als 65	15,1	12,3

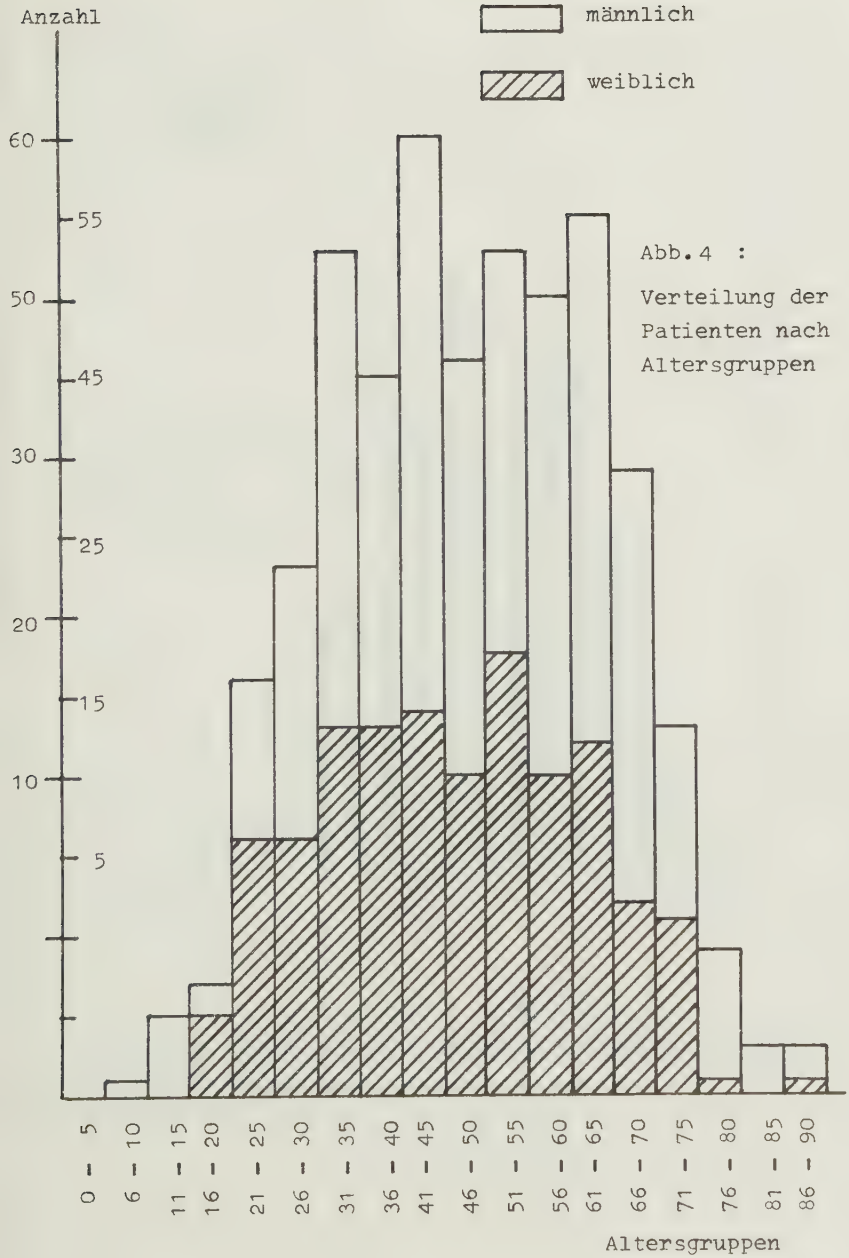


Abb. 4 :
Verteilung der Patienten nach Altersgruppen

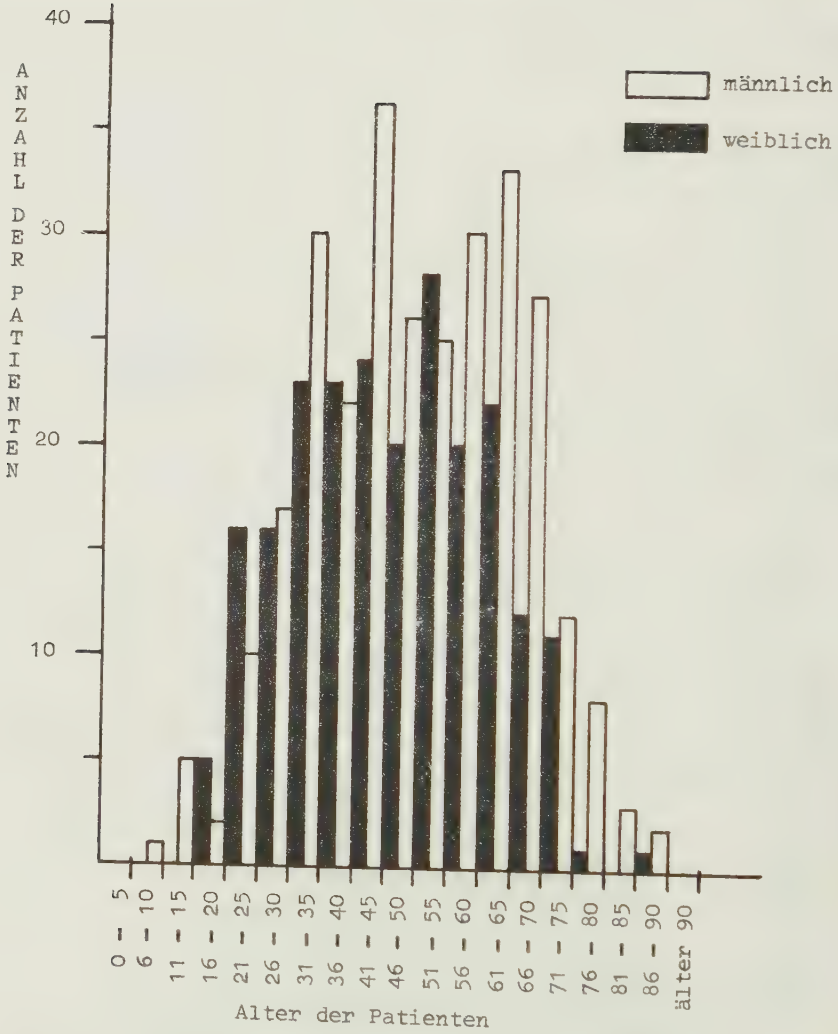


Abb.: 5 : Anteil der 222 weiblichen und 289 männlichen Patienten an einzelnen Lebensabschnitten. Es werden jeweils Gruppen von 5 Jahren zusammengefaßt.

4.2. Geschlechterverteilung

Im vorliegenden Krankengut waren 222 Patienten weiblichen und 289 männlichen Geschlechtes.
Das ergibt ein prozentuales Verhältnis von 43,44 % zu 56,56 %.

Es zeigt sich also eine Harnsteindisposition für das männliche Geschlecht.

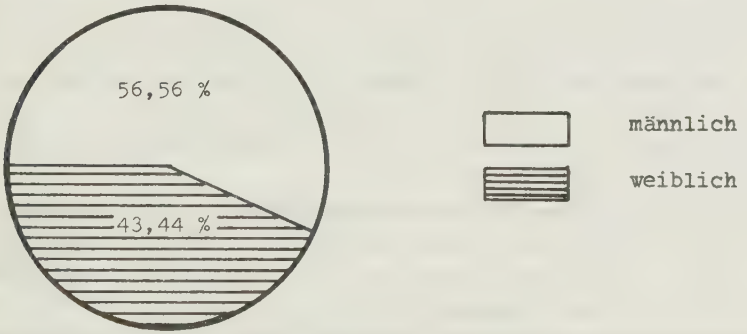


Abb.: 6 : Geschlechterverteilung der 511 Harnsteinpatienten

Dieser Hinweis wird noch erhärtet, wenn die Bevölkerungsstruktur des Bonner Raumes bzw. des Einzugsbereiches der Bonner Universitätskliniken anhand der Angaben des Bonner Amtes für Statistik und Datenverarbeitung berücksichtigt wird.

Demnach ergibt sich für den obengenannten Raum für die letzten 25 Jahre ein durchschnittliches Verhältnis Männer : Frauen = 10 : 12 . Dieses Verhältnis hat sich von 10 : 13 im Jahre 1950 auf 10 : 11,5 verringert.

Trotz der Mehrheit der Frauen im angenommenen Einzugsgebiet der Bonner Universitätsklinik tragen die männlichen Patienten mit 56,56 % den größeren Teil dieses Krankengutes.

4.3. Berufsgruppen

Die 511 Patienten konnten, zurückgreifend auf die Berufsbezeichnung in den Krankenblättern, in 8 Gruppen aufgeteilt werden.

137 Patienten waren Hausfrauen, die den größten Anteil am Krankengut ausmachen; die Studenten stellen mit 21 Patienten den geringsten.
59 Patienten waren Rentner, 60 Angestellte, 59 Akademiker, 41 Beamte, 67 Arbeiter als zweitgrößte Gruppe und 67 Patienten, die unter die Bezeichnung "Sonstige" eingeordnet wurden.
Die prozentuale Aufteilung ist aus der Tabelle 2 ersichtlich.

Tab.: 2 : Anteile der verschiedenen Berufsgruppen am Krankengut und prozentualer Anteil der Berufsgruppen im Einzugsbereich der Bonner Universitätskliniken an der Wohnbevölkerung

Beruf	Anzahl	% bezogen auf 511 Patienten	Anteil der Berufsgruppen in % an der Bevölkerung im Einzugsbereich der Kliniken
Hausfrauen	137	26,81	---
Rentner	59	11,55	21,77
Angestellte	60	11,74	16,14
Akademiker	59	11,55	4,19
Beamte	41	8,02	5,07
Arbeiter	67	13,11	14,84
Studenten	21	4,11	16,58
Sonstige	67	13,11	21,41 (mit Hausfrauen)
Insgesamt	511	100,00	100,00

In dieser Tabelle sind außerdem zum Vergleich die prozentualen Anteile einzelner Berufsgruppen der Bevölkerung des Bonner Raumes aufgeführt, wie sie vom Bonner Amt für Statistik und Datenverarbeitung zuletzt bei der Volkszählung im Jahre 1970 ermittelt wurden.
Für den Beruf "Hausfrau" lag kein statistisches Material vor.

4.4. Anamnese

Bei der Auswertung der anamnestischen Angaben in den Krankengeschichten wurden die in Tabelle 3 aufgeführten Faktoren unter dem Begriff "Anamnese" gesammelt. Sie sollen in dieser Arbeit in Beziehung zu den jeweils analysierten Steinkomponenten gebracht werden (siehe unter 4.9.8.).

Tab.: 3 : Anteile der Anamnesefaktoren und der jeweils analysierten Harnsteine am Krankengut

Anamnese	Anzahl der Patienten	% bezogen auf 511	Anzahl der analysierten Steine	% bezogen auf die Anzahl der Patienten der Anamnesegruppe
Unbekannt	221	43,25	104	47,06
Erbfaktor	21	4,11	9	42,86
1. Rezidiv	94	18,40	43	45,74
2. Rezidiv	30	5,87	23	76,67
3. Rezidiv	21	4,11	14	66,67
mehr als 3 Rezidive	19	3,72	11	57,89
Immobilität	1	0,19	-	---
Gravidität	8	1,57	3	37,50
Operationen an Niere, Harnleiter oder Blase	25	4,89	15	60,00
Nierenkrankheiten	71	13,89	33	46,48

Mit 43,25 % (221 Patienten) ist der Anteil der Patienten mit unbekannter Steinanamnese relativ groß.
Bei 21 Patienten (4,11 %) waren bei Verwandten 1. Grades ebenfalls Harnsteine aufgetreten, so daß in diesen Fällen ein Erbfaktor angenommen wurde.

94 Patienten (18,40 %) waren in Behandlung wegen eines 1. Steinrezidives, bei 30 Patienten (5,87 %) waren zum dritten Male Stei-

ne aufgetreten (2. Rezidiv), 21 Patienten befanden sich in stationärer Behandlung mit einem 3. Steinrezidiv und bei 19 Patienten (3,72 %) wurde festgestellt, daß sie schon mehr als 3 Rezidive hatten.

Nur einmal konnte aus der Anamnese auf einen Immobilisationsstein geschlossen werden; leider wurde dieser nicht analysiert.

In 8 Fällen kam es zur Diagnostik einer Nephrolithiasis während einer Schwangerschaft.

25 Patienten (4,89 %) gaben an, vorher schon einmal an Niere, Harnleiter oder Blase operiert worden zu sein.

Bei 71 Patienten (13,89 %) waren dem Auftreten von Harnsteinen Erkrankungen der Niere vorausgegangen, wie z.B. Nephritis (Glomerulo- oder Pyelonephritis), Schrumpfniere u.a.

Die Anzahl der jeweils analysierten Steine geht ebenfalls aus der Tabelle 3 hervor.

4.5. Lokalisation

Die Verteilung der Harnsteine in den verschiedenen Abschnitten des uropoetischen Systems ergibt eine Reihe von Angaben, die in der Tabelle 4 wiedergegeben werden.

Tab.: 4 : Verteilung der Harnsteine auf die Organe

Lokalisation	Alle	Frauen	Männer
Niere	183	100	83
(in %)	35,81	45,05	28,72
Harnleiter	204	78	126
(in %)	39,92	35,14	43,60
Blase	13	0	13
(in %)	2,54	0,0	4,50
Urethra	1	0	1
(in %)	0,20	0,0	0,35
Kombination	51	24	27
(in %)	9,98	10,81	9,34
Beide Nieren	28	12	16
(in %)	5,48	5,41	5,54
Beide Harnleiter	7	3	4
(in %)	1,37	1,35	1,38
Multiple Blasensteine	21	3	18
(in %)	4,11	1,35	6,23
Korallensteine	3	2	1
(in %)	0,59	0,90	0,35
Insgesamt	511	222	289
(in %)	100,00	100,00	100,00

Am meisten befallen war mit 204 Steinen der Harnleiter, gefolgt von der Niere mit 183 Harnsteinen.

Während die Frauen häufiger als die Männer an Nierensteinen litten, dominiert das männliche Geschlecht wieder eindeutig bei den Harnleitersteinen.

13 Blasensteine wurden ausschließlich bei Männern registriert (siehe hierzu auch Abbildung 7).

Ein Steinbefund der Urethra wurde nur einmal festgestellt.

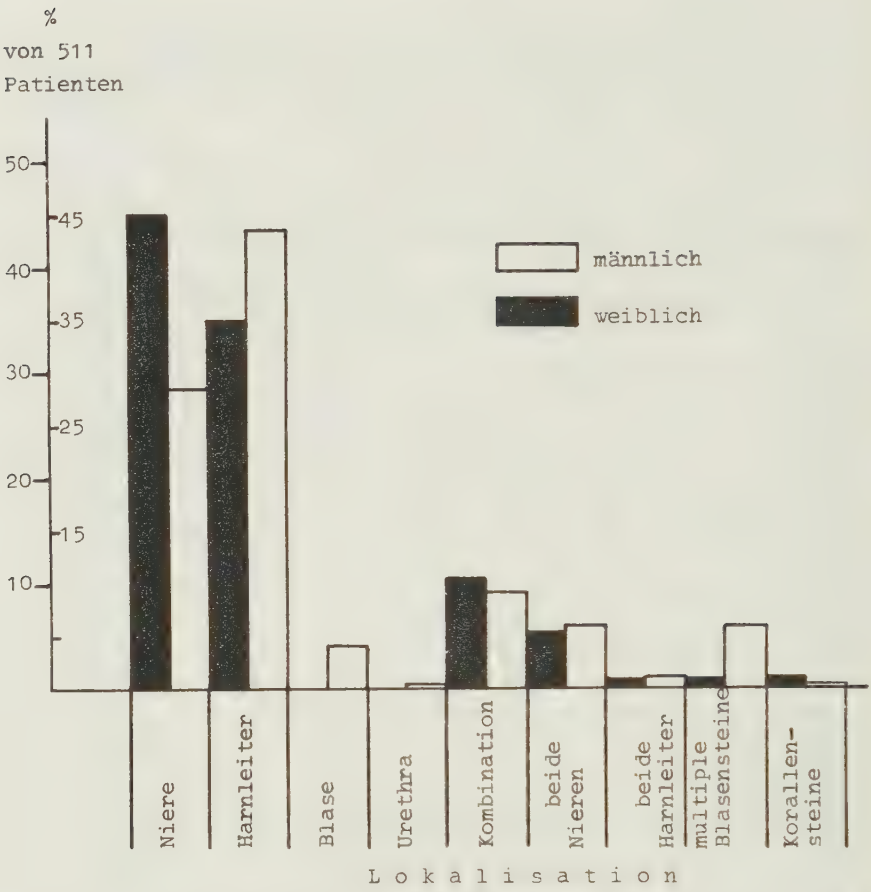


Abb.: 7 : Anteil der männlichen und weiblichen Patienten in % (bezogen auf 511 Patienten) an den verschiedenen Lokalisationen der Harnsteine

Kombinationssteine (z.B. Harnleiterstein und Nierenstein bei einem Patienten) wurden bei insgesamt 51 Patienten ermittelt, waren also relativ häufig.

Beidseitiger Harnleiterbefall bei jeweils einem Patienten

konnte nur in 7 Fällen festgestellt werden.

Korallensteine traten nur dreimal auf.

Die Blase wurde, wenn man solitären und multiplen Blasensteinbefall addiert, insgesamt bei 34 Patienten befallen, d.h. in 6,65 % aller Fälle.

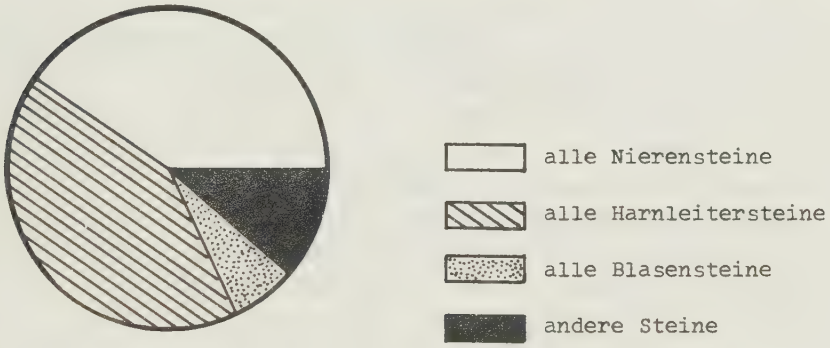


Abb.: 8 : Anteile aller Nieren-, aller Harnleiter- und aller Blasensteine

Bei der Zusammenfassung aller Nierensteine (Niere und beide Nieren) ergibt sich die Prozentzahl 41,29 %, bei der Zusammenfassung aller Harnleitersteine (Harnleiter und beide Harnleiter) die gleiche Prozentzahl.

4.6. Biochemische Parameter

Den Krankengeschichten des vorliegenden Krankengutes wurden die jeweils ermittelten Werte der Serumelektrolyte sowie der pH-Befund des Urins der Patienten entnommen, um etwaige Korrelationen zwischen diesen biochemischen Werten und der Steinzusammensetzung feststellen zu können.

4.6.1. Fehlwerte der Serumelektrolyte

Zur Erstellung einer Statistik der Fehlwerte der Serumelektrolyte dienten folgende Richtwerte als Grundlage:
Als Normbereich für Kreatinin wurde 0,7 - 1,5 mg % angenommen. 134 - 154 mval/l Natriumgehalt und 3,6 - 5,1 mval/l Kaliumgehalt im Serum wurden als normal angesehen. An Calcium durfte 4,5 - 5,3 mval/l, an anorganischem Phosphor 1,5 - 2,0 mval/l und an Chlor 94 - 110 mval/l im Serum vorkommen. War ein Harnsäurewert größer als 5 mg/100 ml, wurde er zu den Fehlwerten gezählt.

Tab.: 5 : Anzahl der Fehlwerte der Serumelektrolyte

Elektrolyte	Anzahl der Fehlwerte		
	Gesamt	Frauen	Männer
Kreatinin	152	51	101
Natrium	114	42	72
Kalium	223	99	124
Calcium	31	11	20
anorg. Phosphor	208	76	132
Chlor	28	13	15
Harnsäure	74	25	49
Kreatinin und Harnsäure	31	11	20
Gesamt	861	328	533

Aus der Tabelle 5 geht hervor, daß Kalium die insgesamt höchste Fehlwertquote mit 223 Fehlwerten aufweist, gefolgt von anorgani-

schem Phosphor mit 208 Fehlwerten.
Kreatinin steht mit 152 Fehlwerten an dritter Stelle; dann folgt Natrium mit 114 und Harnsäure mit 74 Fehlwerten.
Für die Serumelektrolyte Calcium (31) und Chlor (28) wurden die wenigsten Fehlwerte vermerkt.
Die Kombination von Fehlwerten, sowohl des Kreatinins als auch der Harnsäure, trat in 31 Fällen auf.

Insgesamt waren bei den Männern die Fehlwerte deutlich häufiger als bei den Frauen. Der Grund hierfür ist sicherlich nicht in der Überzahl (67) der Männer im Krankengut gegenüber den Frauen zu suchen.

Tab.: 6 : Abweichungen der Serumelektrolyte pro Patient von der Norm

In der vorigen Tabelle wichen die Serumelektrolyte pro Patient N-Mal von der Norm ab		
N	Anzahl	% der Patienten mit Fehlwerten
1	154	37,38
2	106	25,73
3	124	30,10
4	19	4,61
5	7	1,70
6	2	0,49
6	0	0,00
Gesamt	412	100,00

Mehr als 6 Abweichungen der Serumelektrolyte von der Norm bei einem Patienten konnte nicht beobachtet werden.
In 154 Fällen wurde eine Abweichung festgestellt. Bei 124 Patienten waren jeweils 3 Fehlwerte vorhanden; 106 Patienten hatten

bei 2 Serumelektrolyten Normabweichungen.
4 Fehlwerte bei jeweils 1 Patienten wurden in 19 Fällen registriert.
Zu Abweichungen von 5 Elektrolyten pro Patient kam es in 7 Fällen.
Bei 2 Patienten wichen sogar 6 Serumelektrolyte von der Norm ab.

4.6.2. Urin-pH

Es lagen die pH-Messungen von 239 Patienten (45,77 %) vor.

Tab.: 7 : Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten mit alkalischem und saurem Urin-pH

pH	Anzahl	% von 511
im alkalischen Bereich	17	3,33
im saueren Bereich	222	43,44

Bei der weitaus größten Anzahl der Patienten (222), von denen ein pH-Befund des Urins vorlag, befand sich das pH im saueren Bereich.

Nur bei 16 Patienten lag das Urin-pH oberhalb von 7,0.

4.7. Bakterielle Infektion

Insgesamt wurde bei 174 Patienten (34,05 %) eine bakterielle Infektion der Niere oder der ableitenden Harnwege festgestellt.

Tab.: 8 : Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten mit einem bakteriellen Infekt

Erreger	Anzahl der Patienten	% von 511
Pseudomonas aeruginosa	29	5,68
Escherichia coli	74	14,48
Proteus	22	4,31
Enterokokken	19	3,71
Enterobakter	20	3,91
Andere	10	1,96
Gesamt	174	34,05

Der bakterielle Befund ergab, daß Escherichia coli am häufigsten auftrat (bei 14,48 %).
Pseudomonas aeruginosa war mit einer Beteiligung von 5,68 % der Patienten weniger häufig.
Der Proteus-, Enterokokken- und Enterobakterbefall lag auf einem Niveau bei etwa 4 % (siehe auch Tabelle 8).
Andere Bakterienstämme konnten in 10 Fällen (1,96 %) diagnostiziert werden.
Bei 337 Patienten fand sich kein Hinweis auf eine bakterielle Infektion. Das entspricht 65,95 % des Krankengutes.

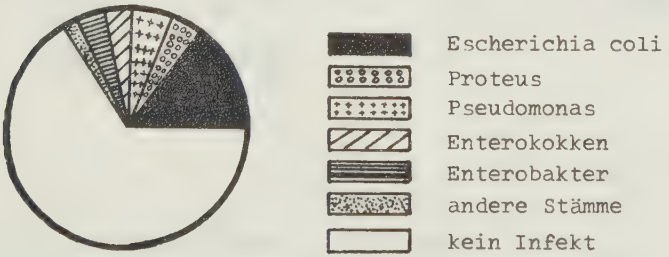


Abb.: 9:Prozentualer Anteil der verschiedenen Bakterienstämme am gesamten Krankengut

4.8. Therapie

Die meisten Patienten (260) des vorliegenden Krankengutes wurden einer operativen Behandlung unterzogen. Das entspricht einem prozentualen Anteil von 50,88 %.

Konservativ wurde bei 160 Patienten vorgegangen (31,31 %) und instrumentell bei 91 Patienten (17,81 %).

Tab.: 9 : Anzahl und prozentualer Anteil der Patienten an den verschiedenen Therapiearten

Therapieart	Anzahl der Patienten	% bezogen auf 511 Patienten
Konservativ	160	31,31
Entfernung mit Schlinge	67	13,11
Lithotrypsie	24	4,70
Operation mit Parenchymschaden[1])	82	16,05
Operation ohne Parenchymschaden[2])	177	34,63
Sektionsschnitt	1	0,20
Gesamt	511	100,00

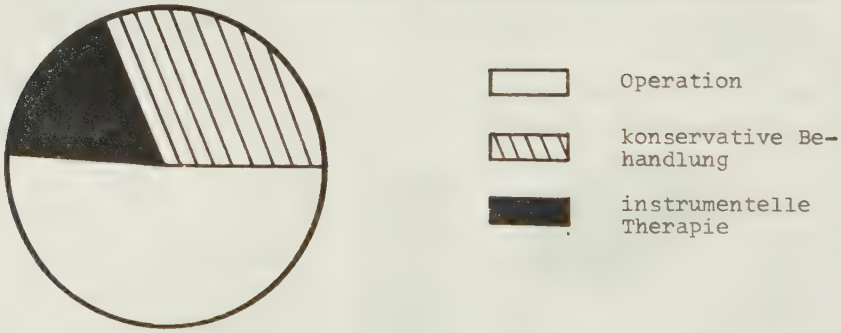


Abb.: 10 : Prozentualer Anteil der Therapiearten bezogen auf das Gesamtkrankengut

Es wurden etwa doppelt soviel Operationen ohne Parenchymschaden (177) als solche mit Parenchymschädigung (82) vorgenommen.
Nur in einem Fall war ein Sektionsschnitt erforderlich.

Bei der instrumentellen Steinentfernung dominierte die Extraktion mit der Schlinge (67 Fälle).
Eine Lithotrypsie wurde bei 24 Patienten angewandt.

[1]) Steinentfernung durch das Nierenparenchym (z.B. Nephrotomie, Polresektion)

[2]) Steinentfernung ohne Parenchymschädigung (z.B. Pyelotomie)

4.9. Analysenergebnisse

Die in dieser Arbeit vorgelegten Analysenergebnisse konnten mit Hilfe der quantitativen röntgenologischen Gemengeanalyse gewonnen werden, die z. Zt. als die beste Analysenmethode gilt (GEBHARDT u. BASTIAN, 1975 und 1976).
Als Nachweisgrenze und Genauigkeit kann dabei 5 % (abs.) angesehen werden.

Tab.: 10 : Harnsteinkomponenten nach GEBHARDT u. BASTIAN (1976)

Harnsteinkomponenten	Chemische Formel
1. Calciumoxalate	
Whewellit	$Ca(COO)_2 \cdot H_2O$
Weddellit	$Ca(COO)_2 \cdot 2\,H_2O$
2. Calciumphosphate	
Hydroxylapatit	$Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$
Karbonatapatit	$Ca_{10}(PO_4,CO_3)_6(OH,CO_3)_2$
Brushit	$CaHPO_4 \cdot 2\,H_2O$
Octacalciumphosphat	$Ca_8H_2(PO_4)_6 \cdot 5\,H_2O$
Whitlockit	$Ca_3(PO_4)_2$
3. Magnesiumphosphate	
Struvit	$MgNH_4PO_4 \cdot 6\,H_2O$
Newberyit	$MgHPO_4 \cdot 3\,H_2O$
Bobierrit (trat nicht auf !)	$Mg(PO_4)_2 \cdot 8\,H_2O$
4. Harnsäure und ihre Salze	
Harnsäure	$C_5H_4N_4O_3$
Harnsäuredihydrat	$C_5H_4N_4O_3 \cdot 2\,H_2O$
Ammoniumhydrogenurat	$NH_4C_5H_3N_4O_3$
Natriumhydrogenurat-Monohydrat	$NaC_5H_3N_4O_3 \cdot H_2O$
5. Seltene Bestandteile	
Zystin	$S \cdot CH_2 \cdot CH(NH_2)COOH$
Hopeit (traten in diesem Krankengut nicht auf !)	$Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4\,H_2O$
Humboldtin	$Fe(COO)_2 \cdot 2\,H_2O$

Die Röntgenbeugungsanalyse (Difraktometermethode) führte zu den in Tabelle 10 zusammengestellten Harnsteinkomponenten, die selten als monomineralische Steine (z.B. Zystin), öfter aber als zwei- und mehrkomponentige Steine vermengt (z.B. Struvit und Apatit), vorkommen.

Zur Erhöhung der Analysengenauigkeit wurde jeweils der ganze Stein gemörsert und ein Teil des homogenisierten Steinpulvers für die Analyse verwandt.
Dies geschah bei kleinen Steinen, während große Steine zunächst durch die Mitte zerteilt und von nur einer Hälfte des Steines durch Homogenisierung die zu analysierende Probe gewonnen wurde.

Zwischen Hydroxyl- und Carbonat-Apatit wurde mit Hilfe eines chemischen Testes unterschieden, weil Apatit meistens so schlecht kristallisiert ist, daß die Zuordnung auf Grund der verschiedenen Gitterkonstanten nicht möglich ist (GEBHARDT, 1973).

In der Tabelle 11 sind die Analysenergebnisse von 256 Steinen zusammengestellt, wobei die Komponenten Hydoxyl- und Carbonat-Apatit unter "Apatit" zusammengefaßt werden.

Unter VORKOMMENSHÄUFIGKEIT ist der Prozentsatz der Steine zu verstehen, die die entsprechende Komponente enthalten, unter MENGENANTEIL die durchschnittliche Menge dieser Komponente in Prozent bezogen auf die Steine, in denen sie nachgewiesen werden konnte.
Als BONNER DURCHSCHNITTSSTEIN wird der mittlere Gehalt aller 256 Harnsteine an den verschiedenen Komponenten bezeichnet; die unterschiedliche Größe der Steine bleibt dabei unberücksichtigt.

4.9.1. Vorkommenshäufigkeit

Aus Tabelle 11 geht hervor, daß die Vorkommenshäufigkeiten der einzelnen Komponenten für Frauen und Männer nicht übereinstimmen.

Während die Vorkommenshäufigkeit von Weddellit bei Männern und Frauen fast gleich ist, zeigt sich, daß die Häufigkeit, mit der

Komponente	Vorkommenshäufigkeit in %			Mengenanteil in %			Bonner Durchschnittsstein in %		
	Alle	Männer	Frauen	Alle	Männer	Frauen	Alle	Männer	Frauen
Whewellit	59.76	64.33	53.98	62.72	67.13	56.07	37.50	43.18	30.27
Weddellit	38.28	37.76	38.93	49.66	49.54	49.66	19.01	18.70	19.34
Apatit	34.37	25.17	46.01	50.79	50.28	51.15	17.50	12.65	23.53
Struvit	17.96	17.48	19.46	61.19	60.80	61.67	11.00	10.62	11.46
Harnsäure	19.53	21.67	16.81	49.49	43.71	58.94	9.70	9.47	9.91
Harnsäuredihydrat	1.56	2.09	0.88	24.99	23.33	30.00	0.40	0.48	0.26
Ammoniumurat[1])	12.50	13.98	10.61	7.97	6.15	11.00	1.00	0.86	1.17
Natriumurat [2])	14.84	13.98	15.92	4.97	4.05	6.00	0.74	0.56	0.96
Brushit	2.34	3.49	0.88	24.66	52.99	95.00	0.60	1.85	0.84
Octacalciumphosphat	1.17	1.39	0.88	13.33	12.50	15.00	0.16	0.17	0.13
Whitlockit	1.17	1.39	0.88	8.33	7.50	10.00	0.10	0.10	0.09
Newberyit	0.78	0.00	1.76	17.50	0.00	17.50	0.14	0.00	0.31
Bobierrit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zystin	0.78	1.39	1.76	98.75	100.00	97.50	1.54	1.39	1.73

[1]) Ammoniumurat = Ammoniumhydrogenurat

[2]) Natriumurat = Natriumhydrogenurat-Monohydrat

Tabelle 11 : Häufigkeiten der Komponenten in den 256 analysierten Harnsteinen des Krankengutes

Whewellit, Harnsäure, Harnsäuredihydrat, Ammoniumhydrogenurat sowie Brushit bei Männern vorkommen, deutlich höher ist als in den Steinen von Frauen.
Bei diesen verhält es sich so, daß die Vorkommenshäufigkeit von Apatit, Struvit und Natriumhydrogenurat gegenüber den Steinen von Männern erhöht ist.

Das Phosphat Bobierrit wurde nicht gefunden; Newberyit konnte in zwei Fällen in Steinen von Frauen nachgewiesen werden.

4.9.2. Mengenanteil

Die Vorkommenshäufigkeit von Octacalciumphosphat, das insgesamt dreimal nachgewiesen wurde, zeigt zwar eine Erhöhung des Wertes bei den Männern gegenüber den Frauen, die Mengenanteile verhalten sich jedoch umgekehrt (Männer = 12,5 % ; Frauen = 15,0 %).
Weitere wesentliche Unterschiede bei den Mengenanteilen sind zu verzeichnen für Whewellit (Männer = 67,13 % ; Frauen = 56,07 %), Harnsäure (Männer = 43,71 % ; Frauen = 58,94 %), Harnsäuredihydrat (Männer = 23,33 % ; Frauen = 30,00 %), Ammoniumhydrogenurat (Männer = 6,15 % ; Frauen = 11,00 %) und Brushit (Männer = 52,99%; Frauen = 95,00 %).
Der Mengenanteil der Zystinsteine beträgt bei Männern und Frauen nahezu 100 %.

4.9.3. Bonner Durchschnittsstein

Bei der Zusammensetzung des Bonner Durchschnittssteines für Frauen und Männer zeigen sich ähnliche Relationen.

Während der Weddellitgehalt auch hier nahezu gleich ist, bestehen wesentliche Unterschiede für Whewellit, Apatit, Harnsäuredihydrat, Brushit, Natriumhydrogenurat und Ammoniumhydrogenurat.

4.9.4. Vorkommenshäufigkeit nach der Lokalisation

Vergleicht man nun die Vorkommenshäufigkeiten in Bezug auf die unterschiedlichen Lokalisationen der analysierten Steine, so ergeben sich auch hier wieder interessante Aspekte (siehe Tabelle 12).

Tab.: 12 : Vorkommenshäufigkeiten in % der Harnsteinkomponenten bezogen auf die Lokalisationen der Harnsteine

Komponente	Lokalisationen							
	Niere	Harnleiter	Blase	Kombination	beide Nieren	beide Harnleiter	multiple Blasensteine	Korallensteine
Whe	58,59	71,43	42,86	62,86	40,00	0,00	12,50	100,00
Wed	39,39	42,86	14,29	45,71	25,00	0,00	0,00	100,00
Apa	30,30	28,57	42,86	51,43	40,00	100,00	37,50	0,00
Str	19,19	9,52	14,29	20,00	30,00	100,00	50,00	0,00
Hs	20,20	21,43	28,57	17,14	5,00	0,00	37,50	0,00
Hd	2,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	0,00
Amu	13,13	11,90	14,29	8,57	10,00	50,00	12,50	100,00
Nau	16,16	13,10	28,57	20,00	5,00	50,00	0,00	0,00
Bru	0,00	0,00	0,00	5,71	10,00	0,00	25,00	0,00
Ocp	0,00	1,19	0,00	0,00	5,00	0,00	12,50	0,00
Whi	0,00	3,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
New	2,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cys	2,02	1,19	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00

Die in den Tabellen 12, 14, 15, 17, 18, 19 und 20 verwendeten Abkürzungen für die Harnsteinkomponenten haben folgende Bedeutung:

Whe = Whewellit; Wed = Weddellit; Apa = Apatit ; Str = Struvit ; Hs = Harnsäure ; Hd = Harnsäuredihydrat ; Amu = Ammoniumhydrogenurat ; Nau = Natriumhydrogenurat-Monohydrat; Bru = Brushit ; Ocp = Octacalciumphosphat ; Whi = Whitlockit ; New = Newberyit ; Cys = Cystin

Für die 84 analysierten Harnleitersteine ergab sich mit 71,43 % gegenüber den 99 analysierten Nierensteinen mit 58,59 % eine deutlich höhere Vorkommenshäufigkeit für Whewellit.
Der Unterschied wird noch größer, wenn man die Vorkommenshäufigkeiten der in "Niere" und "beide Nieren" lokalisierten Steine zusammenfaßt. Dann sinkt der Wert von Whewellit für alle Nierensteine auf 51,16 % bei einem gleichbleibenden Wert der Steine aus "Harnleiter" und "beide Harnleiter".

Die Kombinationssteine (35 analysierte Harnsteine) liegen wertmäßig mit 62,86 % dazwischen.

Für die 20 analysierten beidseitigen Nierensteine wurde eine Vorkommenshäufigkeit von 40,00 % für Whewellit ermittelt.

Der Aussagewert der in anderen Lokalisationen gefundenen Steine ist, wegen der m. E. relativ geringen Anzahl der jeweils analysierten Harnsteine, als begrenzt anzusehen (siehe auch Tabelle 13).

Tab.: 13 : Anzahl der analysierten Harnsteine bezogen auf die Lokalisation

Lokalisation	Zahl der analysierten Harnsteine
Niere	99
Harnleiter	84
Blase	7
Kombination	35
beide Nieren	20
beide Harnleiter	2
multiple Blasensteine	8
Korallensteine	1
Insgesamt	256
	davon 143 bei Männern
	und 113 bei Frauen

Betrachtet man "Blasensteine" (42,86 %) und "multiple Blasensteine" (12,50 %) als Gesamtes, so ergibt sich mit 26,67 % ein neuer

Wert für die Vorkommenshäufigkeit von Whewellit.

Auch für Weddellit ist die Vorkommenshäufigkeit der Harnleitersteine gegenüber den Nierensteinen noch erhöht (42,86 % bei "Harnleiter" und "beide Harnleiter" zu 37,21 % bei "Niere" und "beide Nieren").
Hier liegen die Kombinationssteine in der Vorkommenshäufigkeit mit 45,71 % an der Spitze.
Die Gesamtblasensteine ("Blase" und "multiple Blasensteine") haben mit 6,7 % eine sehr niedrige Vorkommenshäufigkeit an Weddellit.

Die Analyse der Kombinationssteine ergab für die Komponente Apatit mit 51,43 % eine relativ hohe Vorkommenshäufigkeit, während sich nun das Verhältnis zwischen Nierensteinen ("Niere" und "beide Nieren") und Harnleitersteinen ("Harnleiter" und "beide Harnleiter") im Vergleich zur Weddellit-Vorkommenshäufigkeit ausgleicht; bei den Nierensteinen ist für Apatit mit 29,45 % die Vorkommenshäufigkeit gegenüber den Harnleitersteinen mit 30,23 % nur ganz leicht erniedrigt.
Für Blasensteine ("Blase" und "multiple Blasensteine") wurden 40,00 % an Apatit ermittelt.

Die Steinkomponente Struvit war mit 19,38 % bei allen Nierensteinen gegenüber 11,63 % bei allen Harnleitersteinen deutlich erhöht.
Für alle Blasensteine ergab sich als Vorkommenshäufigkeit von Struvit der Wert 33,33 % ; die solitären Blasensteine lagen nur bei 14,29 %.
Struvit wurde bei den Kombinationssteinen in einer Vorkommenshäufigkeit von 20,00 % gefunden.

Für die Komponente Harnsäure lagen die Werte für einseitige Nierensteine und einseitige Harnleitersteine fast gleich, während sich bei einer Zusammenfassung jeweils aller Nieren- und Harnleitersteine das Verhältnis wieder zu Gunsten der Harnleitersteine mit 21,43 % zu 16,28 % verschob.
Die höchste Vorkommenshäufigkeit der Komponente Harnsäure fanden wir bei den solitären Blasensteinen mit 28,57 %. Bei einer Zusammenfassung aller Blasensteine erhöhte sich dieser Wert sogar noch auf 33,33 %.

Die Vorkommenshäufigkeit von Harnsäuredihydrat war, abgesehen von den "multiplen Blasensteinen" (25,00 %), allgemein sehr niedrig.

Als relativ ausgewogen erwies sich auch die Vorkommenshäufigkeit für Ammoniumhydrogenurat.
Für beidseitige Harnleitersteine wurde zwar ein Wert von 50,00 % ermittelt, faßt man jedoch alle Harnleitersteine zusammen, so schrumpft der Wert auf 12,80 %.

Faßt man alle Blasensteine (13,33 %), Nierensteine (13,18 %) und Harnleitersteine (13,95 %) zusammen, so ergibt sich für die Komponente Natriumhydrogenurat-Monohydrat bei den Kombinationssteinen mit 20,00 % der höchste Wert.

Die hauptsächlich bei Männern gefundene Komponente Brushit trat bei Nieren-, Harnleiter- und solitären Blasensteinen nicht auf. Lediglich für die 8 analysierten multiplen Blasensteine ergab sich eine Vorkommenshäufigkeit von 25,00 %, für die 20 in beiden Nieren lokalisierten Steine eine Vorkommenshäufigkeit von 10,00 %. Die Kombinationssteine lagen mit 5,71 % Brushit relativ niedrig.

Auch für Octacalciumphosphat ergab sich bei den "multiplen Blasensteinen" mit 12,50 % die höchste Vorkommenshäufigkeit.

Die Komponente Whitlockit trat insgesamt nur dreimal in Nierensteinen bei einer Vorkommenshäufigkeit von 3,57 % auf.

Für Newberyit, das wie bereits o.a. nur bei Frauen und nur in Nierensteinen gefunden wurde, konnte eine Vorkommenshäufigkeit von 2,02 % ermittelt werden.

Bei den Cystinsteinen ist die Vorkommenshäufigkeit in den Gesamt-Nierensteinen mit 2,33 % etwas höher als in allen Harnleitersteinen mit 1,19 %.

4.9.5. Mengenanteil nach der Lokalisation

Beim Vergleich der Mengenanteile der verschiedenen Komponenten in Bezug auf die Lokalisation der analysierten Steine ergaben sich zumeist ganz andere Relationen als beim Vergleich der Vorkommenshäufigkeiten (siehe Tabelle 14).

Tab.: 14 : Mengenanteil in % der Harnsteinkomponenten bezogen auf die Lokalisation der Harnsteine

Komponente	Lokalisationen							
	Niere	Harnleiter	Blase	Kombination	beide Nieren	beide Harnleiter	multiple Blasensteine	Korallensteine
Whe	61,40	64,58	70,00	53,86	76,88	0,00	80,00	70,00
Wed	47,95	51,81	90,00	44,69	59,00	0,00	0,00	25,00
Apa	49,33	48,75	68,33	52,50	60,00	35,00	35,00	0,00
Str	73,68	46,88	70,00	41,43	55,00	60,00	57,50	0,00
Hs	54,60	47,39	55,00	39,17	5,00	0,00	60,00	0,00
Hd	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00
Amu	9,92	7,00	5,00	3,67	12,50	5,00	5,00	5,00
Nau	4,88	4,73	5,00	4,86	10,00	5,00	0,00	0,00
Bru	0,00	0,00	0,00	42,50	60,00	0,00	77,50	0,00
Ocp	0,00	15,00	0,00	0,00	20,00	0,00	5,00	0,00
Whi	0,00	8,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
New	17,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cys	97,50	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00

Der Mengenanteil von Whewellit ist bei den Blasensteinen eindeutig am höchsten (alle Blasensteine = 72,50 %). Für die Harnleiter- und Nierensteine ergeben sich im Gegensatz zur Vorkommenshäufigkeit fast gleiche Werte (Harnleiter = 64,58 % ; Gesamt - Nierensteine = 63,28 %).
Die Kombinationssteine haben mit 53,86 % einen deutlich niedrigeren Mengenanteil an Whewellit.

Beim Mengenanteil der Komponente Weddellit dominieren die Blasensteine noch eindeutiger als beim Whewellit. Sie erreichen mit 90 % einen außergewöhnlich hohen Wert, ganz im Gegensatz zu ihrer Vorkommenshäufigkeit.
Die einseitigen Nierensteine liegen zwar mit 47,95 % etwas niedriger als die Harnleitersteine, betrachtet man jedoch den Mengen-

anteil aller Nierensteine, so liegt dieser Wert mit 60,95 % höher als bei den Harnleitersteinen.

Auch beim Apatit liegt der Mengenanteil der in der Blase lokalisierten Steine zunächst mit 68,33 % deutlich höher als bei den anderen Steinen. Bei der Betrachtung aller Blasensteine findet sich jedoch ein Mengenanteil von nur noch 51,67 %, der nahezu gleich dem Wert des Mengenanteils aller in der Niere lokalisierten Steine (51,58 %) ist. Der Mengenanteil von Apatit an allen Harnleitersteinen ist dem gegenüber mit 48,00 % nur leicht erniedrigt.
Die Kombinationssteine haben bei einem Mengenanteil von 52,50 % Apatit fast das gleiche Niveau.

Mit einem Mengenanteil an Struvit von 69,20 % liegen die Gesamt-Nierensteine deutlich an der Spitze, gefolgt von den Gesamt-Blasensteinen (60,00 %) und den Gesamt-Harnleitersteinen (49,50 %).

Für die Komponente Harnsäure ergibt sich die gleiche Reihenfolge wie beim Struvit:
zunächst die Gesamt-Nierensteine mit einem Mengenanteil von 70,18%, dann folgen die Gesamt-Blasensteine mit 58,00 % und schließlich die Gesamt-Harnleitersteine mit 47,39 %.
Die Kombinationssteine haben mit 39,17 % einen vergleichsweise niedrigen Anteil an Harnsäure.

Bei den Nierensteinen war der Mengenanteil von Harnsäuredihydrat mit 30,00 % höher als bei den multiplen Blasensteinen (20,00 %).

In den Gesamt-Nierensteinen konnte mit 10,26 % der größte Mengenanteil an Ammoniumhydrogenurat nachgewiesen werden.
Für die anderen Steine wurden Werte um 5 % bestimmt.

Für den Mengenanteil von Natriumhydrogenurat-Monohydrat ergaben sich bei Werten um 5 % fast gleiche Relationen wie beim Ammoniumhydrogenurat.

Der größte Mengenanteil von Brushit fand sich in den multiplen Blasensteinen mit 77,50 %. Mit 60,00 % lagen die in beiden Nieren lokalisierten Steine deutlich niedriger. Die Kombinationssteine wiesen einen Mengenanteil von 42,50 % auf.

Aus den in beiden Nieren lokalisierten Steinen wurde mit 20,00 % der größte Mengenanteil an Octacalciumphosphat analysiert. In Harnleitersteinen wurde 15,00 %, in multiplen Blasensteinen 5,00 % nachgewiesen.

In den Harnleitersteinen fand sich ein Mengenanteil von 8,33 % Whitlockit.

Für die in der Niere lokalisierten Steine wurde ein Mengenanteil von 17,50 % Newberyit ermittelt.

Der Mengenanteil von Cystin liegt in den Steinen, die diese Komponente enthalten, bei nahezu 100 %.

4.9.6. Bonner Durchschnittsstein nach der Lokalisation

Bei der Betrachtung der Werte für den Bonner Durchschnittsstein, bezogen auf die Lokalisation der analysierten Steine, ergeben sich ähnliche Relationen wie beim Mengenanteil (siehe auch Abbildungen 11 bis 15 und Tabelle 15).

Tab.: 15 : Bonner Durchschnittsstein in % bezogen auf die Lokalisation der Harnsteine

Komponente	Lokalisationen							
	Niere	Harnleiter	Blase	Kombination	beide Nieren	beide Harnleiter	multiple Blasensteine	Korallensteine
Whe	35,97	46,13	30,00	33,86	30,75	0,00	10,00	70,00
Wed	18,89	22,20	12,86	20,43	14,75	0,00	0,00	25,00
Apa	14,95	13,93	29,29	27,00	24,00	35,00	13,13	0,00
Str	14,14	4,46	10,00	8,29	16,50	60,00	28,75	0,00
Hs	11,03	10,15	15,71	6,71	0,25	0,00	22,50	0,00
Hd	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00
Amu	1,30	0,83	0,71	0,31	1,25	2,50	0,63	5,00
Nau	0,79	0,62	1,43	0,97	0,50	2,50	0,00	0,00
Bru	0,00	0,00	0,00	2,43	6,00	0,00	19.38	0,00
Ocp	0,00	0,18	0,00	0,00	1,00	0,00	0,63	0,00
Whi	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
New	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cys	1,97	1,19	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00

Für Whewellit gilt, daß der Gehalt dieser Komponente in den gesamten Harnleitersteinen (45,05 %) höher ist als in den Gesamt-Nierensteinen (32,38 %).
In der Blase ist er am geringsten (19,33 %).

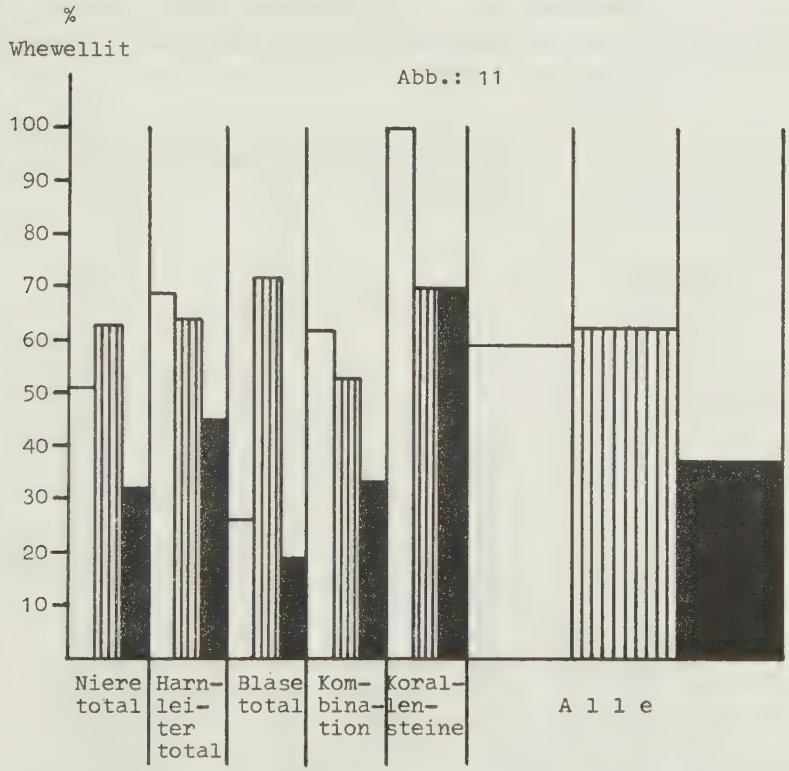


Abb.: 11

Die Abbildungen 11 - 15 zeigen in ihrem linken Teil die prozentualen Anteile der jeweiligen Komponenten, bezogen auf die Lokalisation der analysierten Steine, aufgegliedert nach

Vorkommenshäufigkeit
Mengenanteil und
Bonner Durchschnittsstein

Die Lokalisationen "Niere" und "beide Nieren, "Harnleiter" und"beide Harnleiter" sowie "Blase" und "multiple Blasensteine" wurden unter "Niere total","Harnleiter

total" und "Blase total" zusammengefaßt.
Die Abbildungen 11 - 15 zeigen in ihrem rechten Teil zum Vergleich die prozentualen Anteile der jeweiligen Komponente von allen analysierten Harnsteinen an der Vorkommenshäufigkeit, dem Mengenanteil und dem Bonner Durchschnittsstein.

Auch der Weddellitgehalt ist in der Blase am geringsten (6,00 %), während sich die Werte für die anderen Lokalisationen bei etwa 20 % auf einem Niveau befinden.

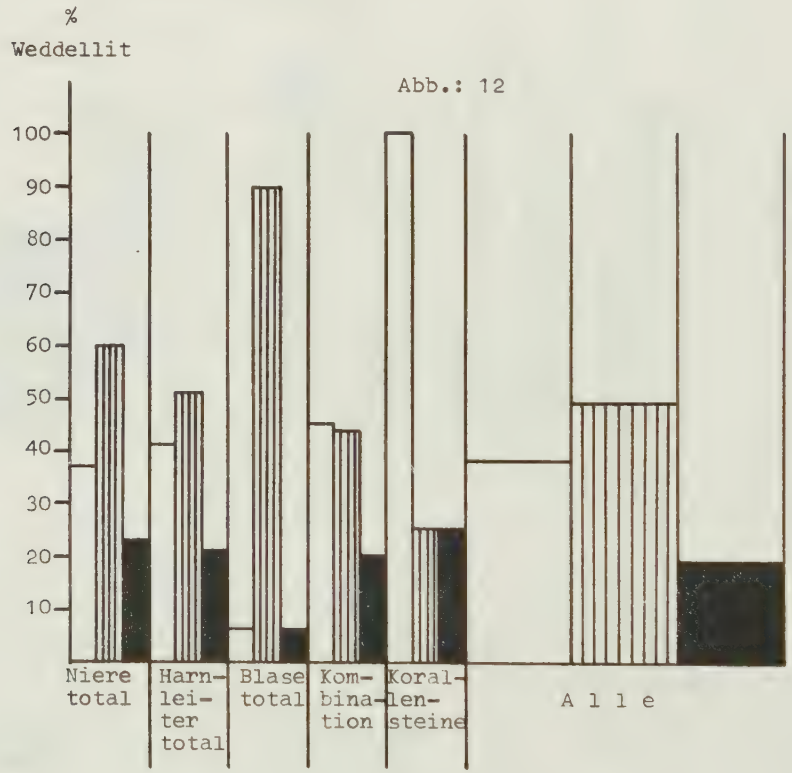


Abb.: 12

Im Gegensatz zum Weddellit sind die Komponenten Apatit und Struvit mehr in Blasensteinen als in Steinen anderer Lokalisation enthalten.
Der größte Apatitgehalt findet sich in den Kombinationssteinen. Nieren- und Harnleitersteine haben nahezu den gleichen Apatitgehalt, während der Struvitgehalt bei den Nierensteinen größer ist.

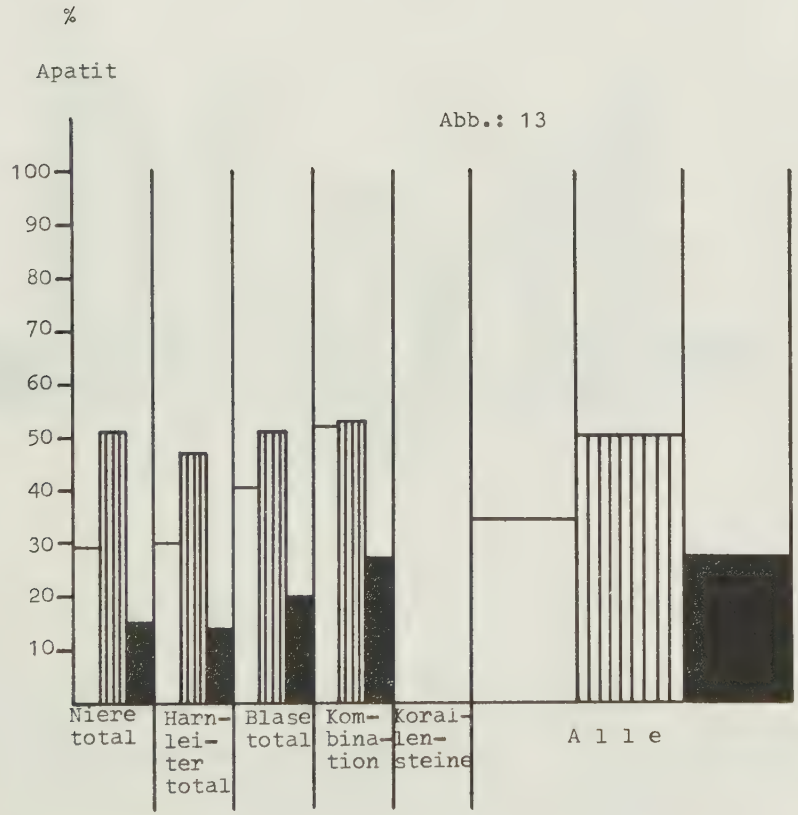


Abb.: 13

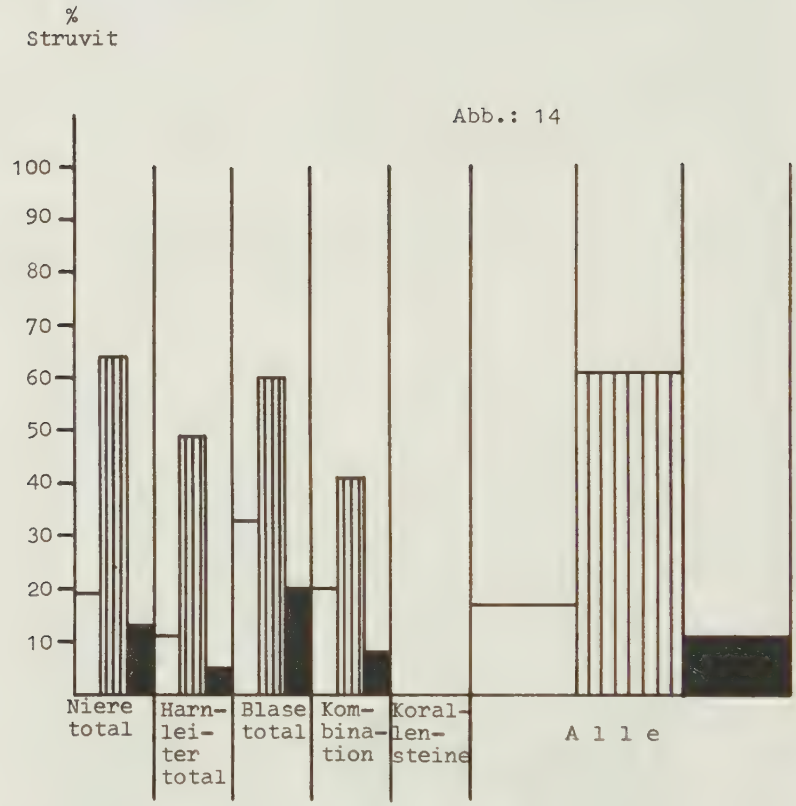


Abb.: 14

Der Harnsäuregehalt ist bei den Blasensteinen am größten (19,33%), am niedrigsten bei den Kombinationssteinen (6,71 %) und bei den Nierensteinen mit 11,42 % gegenüber den Harnleitersteinen (9,91%) nur leicht erhöht.
(Siehe hierzu auch Abbildung 15).

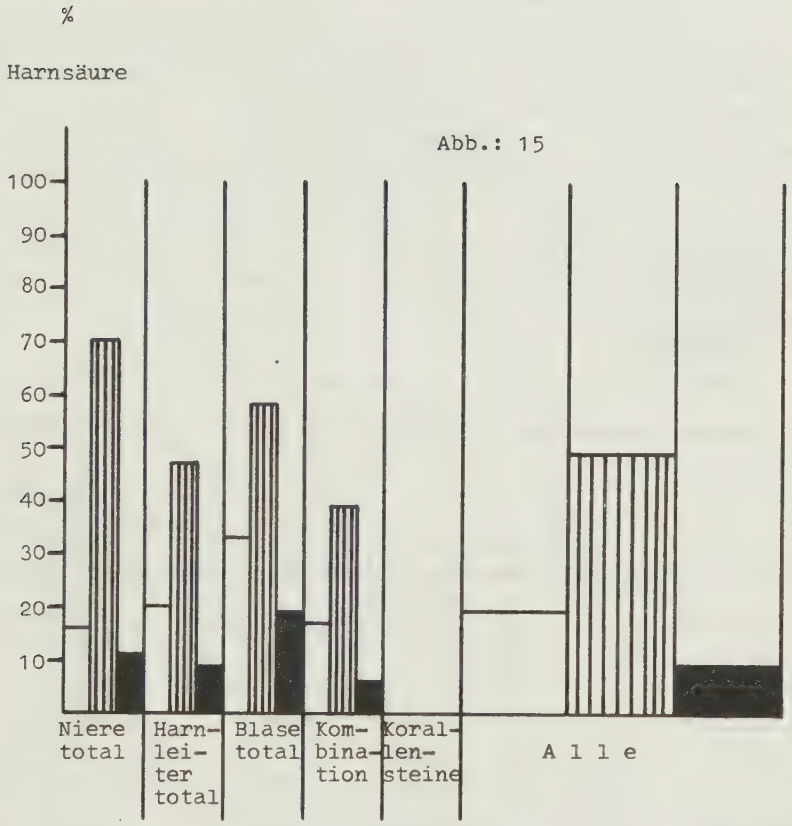


Abb.: 15

Der Gehalt an den anderen Komponenten ist nur selten größer als 2 %.
Dies ist der Fall beim Harnsäuredihydrat- und Brushitgehalt der multiplen Blasensteine (5,00 % und 19,38 %), beim Ammoniumurat- und Natriumuratgehalt der Steine aus beiden Harnleitern (je 2,5%), beim Brushitgehalt der Kombinationssteine (2,43 %) und beim Cystingehalt der in beiden Nieren lokalisierten Harnsteine (5,00 %).

4.9.7. Bonner Durchschnittsstein nach den Berufen

Schon seit langem ist eine gewisse Abhängigkeit des Mineralstoffwechsels und auch der Harnausscheidung von unterschiedlichen Arbeitseinflüssen bekannt (ELLRINGMANN, 1961).
Konkrete Angaben über den Mineraliengehalt der Harnsteine in Bezug auf verschiedene Berufsgruppen findet man jedoch kaum.
Aus diesem Grunde soll hier durch Vergleiche der jeweils für die einzelnen Berufsgruppen und Steinkomponenten spezifischen Bonner Durchschnittssteine versucht werden, etwaige Korrelationen aufzuspüren.

Tab.: 16 : Analysierte Harnsteine und Berufsgruppen

Beruf	Anzahl der Patienten	% bezogen auf 511 Patienten	Anzahl der analysierten Harnsteine	% bezogen auf die Anzahl der Patienten der Berufsgruppe
Hausfrauen	137	26,81	67	48,90
Rentner	59	11,55	23	38,98
Angestellte	60	11,74	29	48,33
Akademiker	59	11,55	30	50,85
Beamte	41	8,02	25	60,98
Arbeiter	67	13,11	30	44,78
Studenten	21	4,11	11	52,38
Sonstige	67	13,11	41	61,19

Aus der Tabelle 16 geht die Anzahl der Steine hervor, die uns zur Analyse zur Verfügung standen. Sie sind den entsprechenden Berufsgruppen zugeordnet.
Mit Ausnahme der Rentner und Arbeiter (38,98 % bzw. 44,78 %) konnten in den meisten Berufsgruppen von etwa 50 % der zugehörigen Patienten (teilweise mehr) die Harnsteine analysiert werden.

Die Abbildungen 16 - 19 zeigen die prozentualen Anteile des Bonner Durchschnittssteines der jeweiligen Steinkomponente bezogen auf die Berufsgruppe, aus der die analysierten Steine kamen. Im rechten Teil der Abbildungen wurde zum Vergleich der Bonner Durchschnittsstein der jeweiligen Komponente für alle analysierten Steine dargestellt.

Bonner Durchschnittsstein nach Berufen

Bonner Durchschnittsstein von allen analysierten Harnsteinen

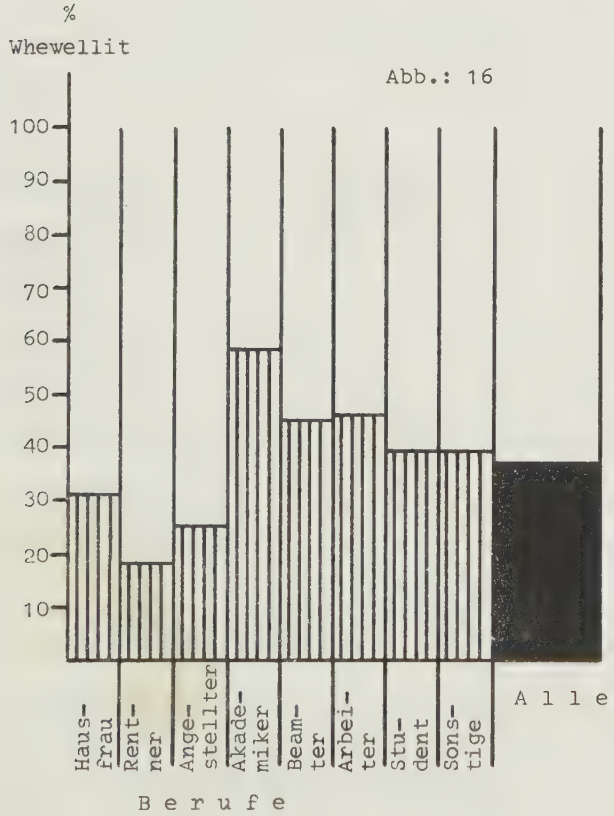


Abb.: 16

Der größte Gehalt an Whewellit (58,00 %) wurde aus Steinen von Akademikern analysiert, der niedrigste bei den Rentnern mit 18,48 %.
Hausfrauen (31,94 %) und Angestellte (25,00 %) liegen etwas höher, Steine von Beamten und Arbeitern hatten mit 45,04 % und 46,17 % fast den gleichen prozentualen Gehalt.
Studenten und "Sonstige" lagen mit 39,55 % und 39,51 % sogar auf dem gleichen Niveau, nur um weniges höher als der Gesamt-Bonner Durchschnittsstein für Whewellit.

Tab.: 17 : Bonner Durchschnittsstein in % bezogen auf die Berufsgruppen

Komponente	Berufe							
	Hausfrau	Rentner	Angestellter	Akademiker	Beamter	Arbeiter	Student	Sonstige
Whe	31,94	18,48	25,00	58,00	45,04	46,17	39,55	39,51
Wed	14,40	12,83	19,48	25,83	27,40	25,83	10,00	16,83
Apa	21,72	25,65	27,93	7,83	10,40	13,50	12,27	13,78
Str	15,37	16,09	8,45	2,67	8,40	2,00	16,36	15.61
Hs	13,06	16,09	12,34	4,50	7,28	10,83	0,45	5,49

Der Anteil an Weddellit war, wie auch beim Gesamt-Bonner Durchschnittsstein für Weddellit im Ganzen niedriger als der Whewellitgehalt.
Dennoch wurden die höchsten Werte, genau wie beim Whewellit, aus Steinen von Beamten (27,40 %), Akademikern (25,83 %) und Arbeitern (25,83 %) ermittelt.
Der Wert für Angestellte entspricht mit 19,48 % nahezu dem Gesamt-Bonner Durchschnittsstein für Weddellit (19,01 %).
Hausfrauen, Rentner, Studenten und Sonstige liegen noch niedriger im Bereich von 10 % bis 16 % (siehe Tabelle 17).

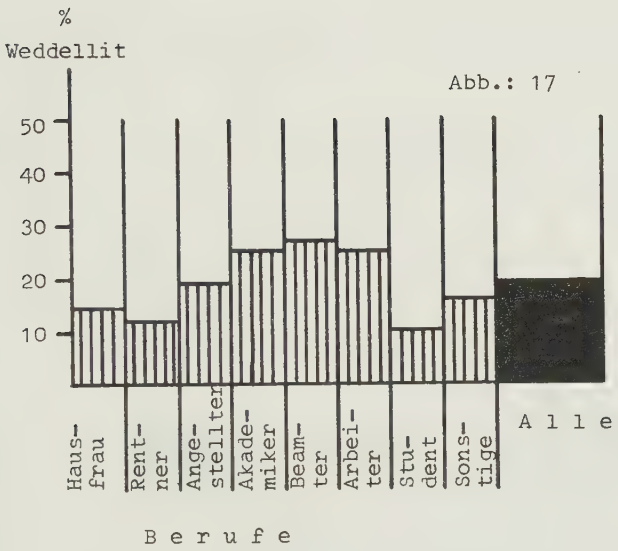

%
Weddellit
50
40
30
20
10
Haus-frau
Rent-ner
Ange-stellter
Akade-miker
Beam-ter
Arbei-ter
Stu-dent
Sons-tige
A l l e
B e r u f e

Abb.: 17

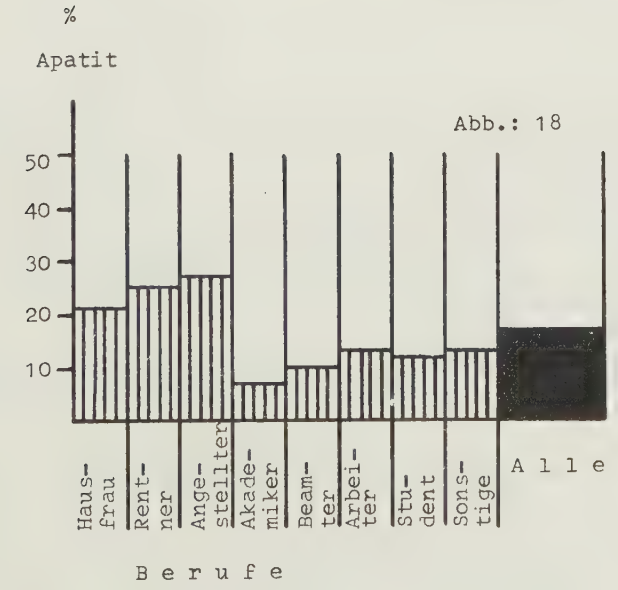

%
Apatit
50
40
30
20
10
Haus-frau
Rent-ner
Ange-stellter
Akade-miker
Beam-ter
Arbei-ter
Stu-dent
Sons-tige
A l l e
B e r u f e

Abb.: 18

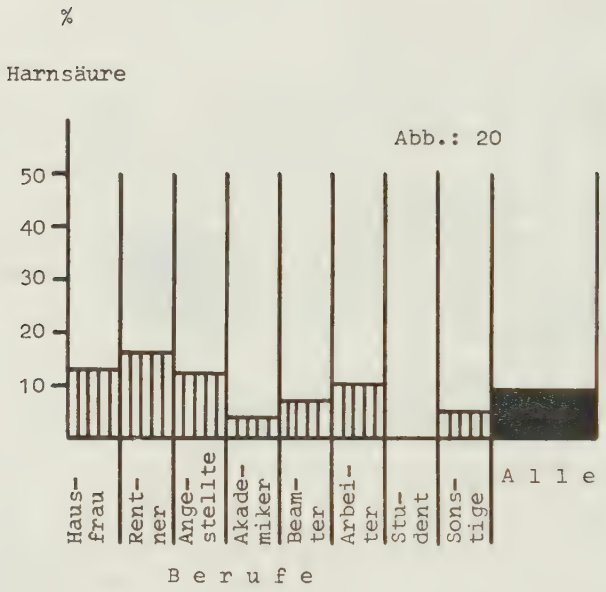


Abb.: 20

Harnsäure wurde in Steinen von Studenten nur in ganz geringen Mengen (0,45 %) nachgewiesen.
Rentner hatten hier mit 16,09 % den größten Anteil, gefolgt von Hausfrauen (13,06 %) und Angestellten (12,34 %).
Der Gesamt-Bonner Durchschnittsstein für Harnsäure liegt mit 9,70 % knapp unter dem Wert der für Steine von Arbeitern ermittelt wurde.
Akademiker, Beamte und "Sonstige" lagen vergleichsweise niedrig mit Werten von 4 % bis 7 % (siehe Tabelle 17 und Abbildung 20).

Die anderen in Tabelle 18 aufgeführten Komponenten kamen selten auf Werte über 5 %.
Cystin lag mit 8,64 % bei den Studenten und 4,88 % bei "Sonstigen" sowie 1,49 % bei den Hausfrauen am höchsten.

Beim Vergleich des Apatitgehaltes fällt auf, daß im Gegensatz zum Weddellit hier bei den Akademikern, Beamten und Arbeitern die niedrigsten Werte ermittelt wurden.
Auch Studenten (12,27 %) und "Sonstige" (13,78 %) lagen noch unter dem Gesamt-Bonner Duchschnittsstein für Apatit (17,05 %).
Auf Werte über 20 % kamen Hausfrauen (21,72 %), Rentner (25,65 %) und Angestellte (27,93 %).

Auch die Komponente Struvit wurde in Steinen von Akademikern und Arbeitern mit 2,67 % bzw. 2,00 % nur zu einem geringen Prozentsatz nachgewiesen.
Unter dem Wert von 11,00 % für den Gesamt-Bonner Durchschnittsstein für Struvit liegen auch die Anteile der in den Steinen von Angestellten (8,45 %) und Beamten (8,40 %) nachgewiesenen Komponenten.
Der Anteil an Struvit in den Steinen von Hausfrauen, Rentnern, Studenten und "Sonstigen" lag um 15 % (siehe auch Abbildung 19 und Tabelle 17).

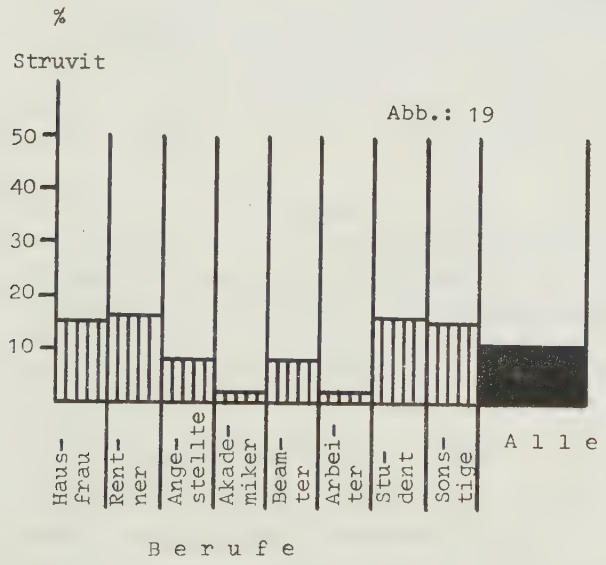


Abb.: 19

Tab.: 18 : Bonner Durchschnittsstein in % bezogen auf die Berufsgruppen

Komponente	Berufe							
	Hausfrau	Rentner	Angestellter	Akademiker	Beamter	Arbeiter	Student	Sonstige
Hd	0,00	1,74	2,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amu	0,52	1,09	3,10	0,43	0,48	0,67	3,64	0,49
Nau	0,67	0,43	1,45	0,73	1,00	0,50	0,00	0,73
Bru	0,00	6,74	0,00	0,00	0,00	0,17	8,64	2,56
Ocp	0,22	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00
Whi	0,15	0,00	0,17	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00
New	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
Cys	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,64	4,88

Für die Komponente Brushit wurde bei den Rentnern ein Bonner Durchschnittsstein von 6,74 %, bei Studenten von 8,64 % und "Sonstigen" von 2,56 % errechnet.
Die Werte für Octacalciumphosphat, Whitlockit und Newberyit lagen alle unter 1 %.
Werte über 1 % gab es für Ammoniumurat bei den Rentnern (1,09 %) und bei den Angestellten (3,10 %).
Natriumurat wurde bei Beamten mit 1,00 % und bei Angestellten mit 1,45 % festgestellt.

4.9.8. Bonner Durchschnittsstein nach der Anamnese

Mit Ausnahme der Steine, die bei einem 2. Rezidiv (17,43 %) und nach einer Operation an Niere, Harnleiter und Blase (20,33 %) gefunden wurden, liegt der Wert für den Bonner Durchschnittsstein für die Komponente Whewellit bei den meisten anderen

Anamnesefaktoren in etwa gleicher Höhe mit dem Gesamt-Bonner Durchschnittsstein für Whewellit zwischen 30 % und 40 % (siehe Tabelle 19).
Nur der Wert für die Steine von Patienten, deren Steinanamnese nicht bekannt ist, lag noch höher bei 46,00 %.

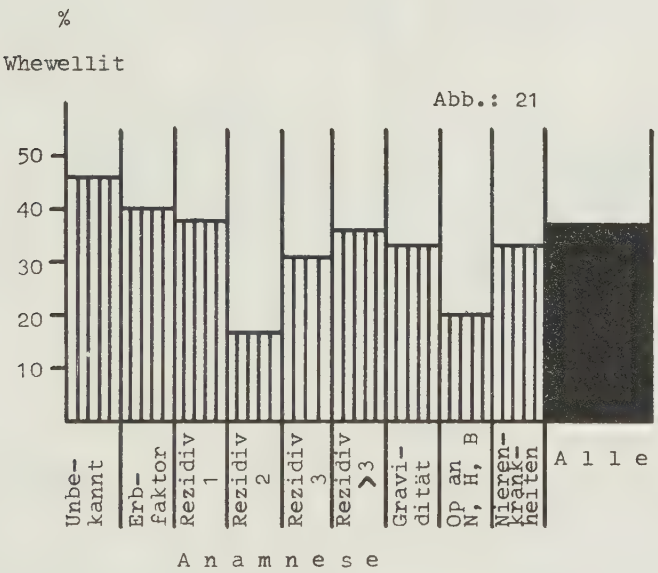


Abb.: 21

Die Abbildungen 21 - 25 zeigen die prozentualen Anteile des Bonner Durchschnittssteines der jeweiligen Steinkomponente bezogen auf die Anamnesegruppe, aus der die analysierten Steine kamen. Im rechten Teil der Abbildungen wurde zum Vergleich der Bonner Durchschnittsstein der jeweiligen Komponente für alle analysierten Steine dargestellt.

Bonner Durchschnittsstein nach der Anamnese

Bonner Durchschnittsstein nach allen analysierten Steinen

Tab.: 19 : Bonner Durchschnittsstein in % bezogen auf die Anamnese

Komponente	Anamnese								
	Unbekannt	Erbfaktor	Rezidiv 1	Rezidiv 2	Rezidiv 3	Rezidiv>3	Gravidität	Op an Niere, Harnleiter, Blase	Nierenkrankheiten
Whe	46,00	40,56	38,02	17,43	31,07	36,82	33,33	20,33	33,94
Wed	16,71	25,56	24,53	22,39	18,57	10,91	33,33	4,67	22,88
Apa	14,19	33,33	15,81	26,52	31,07	30,45	33,33	13,33	9,24
Str	7,67	0,00	11,63	15,00	17,14	6,36	0,00	27,00	13,64
Hs	10,22	0,56	6,86	12,26	0,00	0,45	0,00	21,33	15,00

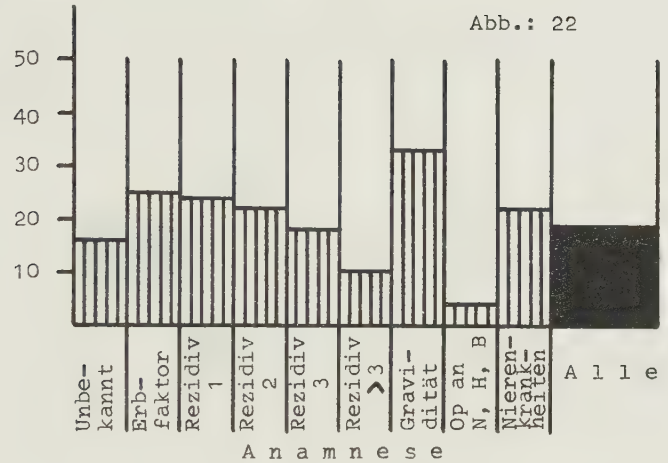
Für die Steine, die während einer Gravidität auftraten, wurde der höchste Wert an Weddellit (33,33 %) errechnet.
Zwischen 20 % und 25 % lagen die Steine von Patienten mit Erbfaktor, 1. und 2. Rezidiv sowie Nierenkrankheiten.
Der Gesamt-Bonner Durchschnittsstein für Weddellit liegt bei 19 %, Steine von Patienten mit dem 3. Rezidiv (18,57 %) und unbekannter Anamnese (16,71 %) liegen nur wenig niedriger.
Die niedrigsten Werte an Weddellit wurden errechnet für Steine von Patienten mit mehr als 3 Rezidiven (10,91 %) und vorausgegangenen Nierenerkrankungen (4,67 %).

Im Vergleich zum Gesamt-Bonner Durchschnittsstein für Apatit (17,50 %) wurden für die Steine von Patienten mit Erbfaktor (33,33%), 3 Rezidiven (30,45 %) sowie Gravidität (33,33 %) sehr hohe Prozentzahlen errechnet. Auch die Steine von Patienten mit 2 Rezidiven (26,52 %) liegen wertmäßig noch relativ hoch.
Mit Ausnahme der Steine von Patienten mit vorangegangenen Nierenerkrankungen liegen die Werte der übrigbleibenden Harnsteine nicht mehr als 4 % niedriger als der Gesamt-Bonner Durchschnittsstein für Apatit.

%

Weddellit

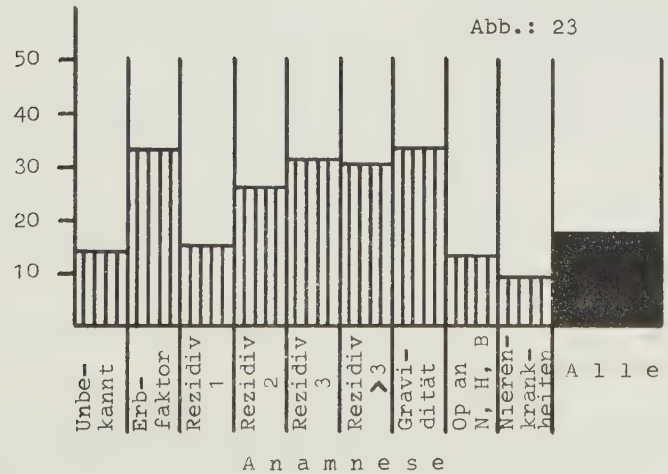
Abb.: 22



%

Apatit

Abb.: 23



Bei Patienten mit Erbfaktor und Gravidität in der Anamnese trat Struvit als Steinkomponente nicht auf.
Vergleichsweise hoch ist der Anteil an Struvit in Harnsteinen von Patienten mit vorausgegangener Operation an Niere, Harnleiter oder Blase.
Im Vergleich zum Gesamt-Bonner Durchschnittsstein für Struvit finden sich bei Patienten mit unbekannter Steinanamnese und häufigeren Steinrezidiven Steine mit relativ geringem Struvitanteil.
Die anderen Werte liegen im Bereich des Wertes für den Gesamt-Bonner Durchschnittsstein für Struvit.

Harnsäure wurde weder bei Patienten mit 3 Rezidiven noch bei solchen mit Gravidität gefunden.
Sehr wenig Harnsäure (0,56 %) wurde für Steine von Patienten mit

Erbfaktor errechnet.
Die Steine von Patienten mit unbekannter Steinanamnese (10,22 %) und von solchen mit 2 Rezidiven (12,26 %) lagen wertmäßig im Bereich des Gesamt-Bonner Durchschnittssteines für Harnsäure.
Die höchsten Werte wurden ermittelt bei Steinen von Patienten mit vorangegangener Operation an Niere, Harnleiter oder Blase (21,33 %), gefolgt von Patienten mit vorangegangenen Nierenerkrankungen (15,00 %).

Abb.: 25

Von den anderen Komponenten erreichten nur wenige Werte die 2 %-Grenze (siehe Tabelle 20).
Brushit kam bei Patienten mit 2 Rezidiven (4,35 %) und solchen

Tab.: 20 : Bonner Durchschnittsstein in %
bezogen auf die Anamnese

Komponente	Anamnese								
	Unbekannt	Erbfaktor	Rezidiv 1	Rezidiv 2	Rezidiv 3	Rezidiv 3	Gravidität	Op an Niere, Harnleiter, Blase	Nierenkrankheiten
Hd	0,29	0,00	0,70	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
Amu	1,61	0,00	0,23	0,57	0,36	2,73	0,00	0,33	0,70
Nau	0,74	0,00	0,70	1,04	1,79	0,00	0,00	1,00	0,52
Bru	0,57	0,00	0,58	4,35	0,00	0,00	0,00	5,33	2,88
Ocp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,18	0,00	0,00	0,15
Whi	0,14	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
New	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15
Cys	1,86	0,00	0,00	0,00	0,00	9,09	0,00	6,67	0,00

mit vorangegangener Operation an Niere, Harnleiter oder Blase (5,33 %) sowie Nierenkrankheiten (2,88 %) zu vergleichsweise hohen Prozentzahlen.
Octacalciumphosphat fand sich in Steinen von Patienten mit häufigeren Rezidiven zu 3,18 %.
Hohe Cystinwerte traten bei Patienten mit häufigeren Rezidiven (9,09 %) und bei solchen mit vorausgegangener Operation an Niere, Harnleiter oder Blase (6,67 %) auf.

4.9.9. Harnsteinarten

Im Folgenden wird eine Aufteilung der analysierten Harnsteine in Steinarten vorgenommen.
Dabei wird unterschieden zwischen reinen Oxalatsteinen (Whewellit, Weddellit, Whewellit und Weddellit), reinen Uratsteinen (Harnsäure, Harnsäure-Dihydrat, Harnsäure und Harnsäure-Dihydrat), sowie reinen Phosphatsteinen (Apatit, Struvit und Phosphat, Struvit + Phosphat + Oxalat und Brushit).
Die selteneren Cystinsteine sind in der Aufteilung nicht berücksichtigt.

Ferner werden die prozentualen Häufigkeiten der verschiedenen Mischsteine (Oxalat + Urat, Oxalat + Phosphat, Urat + Phosphat, Oxalat + Urat + Phosphat) errechnet.

Beobachtete Gemengeanteile, die kleiner als 5 % des Gesamtsteines waren, wurden nicht berücksichtigt, da wir diese Grenze als durchschnittliche röntgenographische Nachweisgrenze für Harnsteinkomponenten angenommen haben.

Tab.: 21 : Prozentuale Häufigkeit der Steinarten

Steinarten	Prozentuale Häufigkeit und Steinzahl ()					
	alle		Männer		Frauen	
Oxalatsteine	41,41	(106)	49,65	(71)	30,97	(35)
Uratsteine	8,20	(21)	8,39	(12)	7,96	(9)
Phosphatsteine	21,09	(54)	19,58	(28)	23,01	(26)
Oxalat+Urat	7,42	(19)	7,69	(11)	7,08	(8)
Oxalat+Phosphat	16,41	(42)	11,89	(17)	22,12	(25)
Urat+Phosphat	2,34	(6)	0,70	(1)	4,42	(5)
Oxalat+Urat+Phosphat	3,13	(8)	2,10	(3)	4,42	(5)
Gesamt	100,00	(256)	100,00	(143)	100,00	(113)

Aus der Tabelle 21 geht hervor, daß die reinen Oxalatsteine

(41,41 %) am häufigsten auftraten: bei den Männern noch wesentlich häufiger (49,65 %) als bei den Frauen (30,97 %).

An zweiter Stelle in der Häufigkeitsskala liegen die reinen Phosphatsteine (21,09 %). Hier besteht ein leichtes prozentuales Übergewicht zu Gunsten der Frauen mit 23,01 % gegenüber 19,58 % bei den Männern.

Bei den Mischsteinen sind Oxalat+Phosphat-Mischsteine (16,41 %) am häufigsten. Auch hier ist die prozentuale Häufigkeit bei den Frauen (22,12 %) deutlich größer als bei den Männern (11,89 %).

Reine Uratsteine (um 8 %) sind nur um weniges häufiger als Oxalat+Urat-Mischsteine (um 7 %).

Auch Mischsteine mit den Komponenten Oxalat+Urat+Phosphat überwiegen nur ganz wenig gegenüber der Urat+Phosphat-Mischsteinen.

4.9.9.1. Steinarten nach der Lokalisation

Tab.: 22 : Prozentuale Häufigkeit der Steinarten bezogen auf deren Lokalisation

Steinarten	Lokalisation						
	Niere	Harn-leiter	Blase	Kombi-nation	beide Nieren	beide Harn-leiter	multiple Blasen-steine
Oxalat	42,42	47,62	42,86	37,14	35,00	0,00	0,00
Urat	9,09	9,52	14,29	2,86	0,00	0,00	25,00
Phosphat	22,22	9,52	28,57	22,86	40,00	50,00	62,50
Oxalat+ Urat	8,08	9,52	0,00	5,71	0,00	0,00	12,50
Oxalat+ Phosphat	12,12	21,43	0,00	28,57	10,00	0,00	0,00
Urat+ Phosphat	2,02	0,00	14,29	2,86	5,00	50,00	0,00
Oxalat+ Urat+ Phosphat	4,04	2,38	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00

Im Harnleiter (46,51 %) sind die reinen Oxalatsteine häufiger als in der Niere (41,18 %) und in der Blase (20,00 %), wenn man jeweils die Gesamtsteine der o.a. Lokalisationen betrachtet (siehe Tabelle 23).

Da sich unter den multipel auftretenden Blasensteinen keine Oxalatsteine fanden, verringerte sich der prozentuale Anteil der solitären Oxalat-Blasensteine von 42,86 % auf 20,00 % für die Gesamt-Blasensteine.

Tab.: 23 : Prozentuale Häufigkeit der Steinarten bezogen auf die Lokalisationen Gesamt-Niere, Gesamt-Harnleiter und Gesamt-Blase

Steinarten	Lokalisation		
	Niere gesamt	Harnleiter gesamt	Blase gesamt
Oxalat	41,18	46,51	20,00
Urat	7,56	9,30	20,00
Phosphat	25,21	10,47	46,67
Oxalat+Urat	6,72	9,30	6,67
Oxalat+Phosphat	11,76	20,93	0,00
Urat+Phosphat	2,52	1,16	6,67
Oxalat+Urat+Phosphat	5,04	2,33	0,00

Bei der Häufigkeit der reinen Phosphatsteine ist die Reihenfolge umgekehrt. Hier dominieren die Blasensteine (Gesamt-Blase) mit 46,67 % vor den Nierensteinen (Gesamt-Niere) mit 25,21 % und den Gesamt-Harnleitersteinen (10,47 %).

Die prozentuale Häufigkeit von Oxalat-Urat-Mischsteinen ist bei Harnleiter- und multiplen Blasensteinen größer als in anderen Lokalisationen.

Dies ist auch bei den reinen Uratsteinen der Fall, wo die Gesamt-Blasensteine einen Anteil von 20,00 % haben und die Gesamt-Harnleitersteine mit 9,30 % beteiligt sind.

Harnleitersteine haben, abgesehen von Kombinationssteinen (28,57%), auch den größten Anteil (20,93 %) an Oxalat+Phosphat-Mischsteinen.

Blasensteine haben den größten Anteil an Urat+Phosphat-Mischsteinen (6,67 %), während Oxalat+Urat+Phosphat-Mischsteine in der Niere am häufigsten auftraten (5,04 %).

4.9.9.2. Steinarten nach dem Beruf

Akademiker hatten die meisten reinen Oxalatsteine (66,67 %), die wenigsten Phosphatsteine (6,67 %) und nach den Studenten, bei denen kein Uratstein auftrat, auch den geringsten prozentualen Anteil an Uratsteinen mit 3,33 %.

Tab.: 24 : Prozentuale Häufigkeit der Steinarten bezogen auf Berufsgruppen
(Für die einzelnen Steinarten gelten folgende Abkürzungen:
Oxal = Oxalat; Phos = Phosphat)

Steinart	Berufe							
	Hausfrau	Rentner	Angestellter	Akademiker	Beamter	Arbeiter	Student	Sonstige
Oxal	26,87	21,74	31,03	66,67	56,00	56,67	36,36	46,34
Urat	10,45	17,39	13,79	3,33	4,00	6,67	0,00	4,88
Phos	23,88	43,48	24,14	6,67	8,00	13,33	27,27	24,39
Oxal+ Urat	5,97	0,00	10,34	6,67	8,00	16,67	9,09	4,88
Oxal+ Phos	23,88	13,04	10,34	16,67	24,00	6,67	18,18	12,20
Urat+ Phos	4,48	0,00	6,90	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44
Oxal+ Urat+ Phos	4,48	4,35	3,45	0,00	0,00	0,00	9,09	4,88

Eine vergleichsweise hohe Oxalatsteinbeteiligung konnte auch bei Beamten (56,00 %) und Arbeitern (56,67 %) festgestellt werden.

Rentner hatten mit 21,74 % den niedrigsten Anteil an Oxalatsteinen, aber die höchsten Anteile an den reinen Uratsteinen mit 17,39 % und den reinen Phosphatsteinen (43,48 %).

Auch für Hausfrauen und Angestellte konnte eine relativ hohe Uratstein- und Phosphatsteinbeteiligung errechnet werden.

Bei Arbeitern wurden die meisten Oxalat+Urat-Mischsteine (16,67%) gefunden. Die anderen Berufsgruppen kommen hier auf eine Beteiligung zwischen 5 % und 10 %.

Die meisten Oxalat+Phosphat-Mischsteine wurden bei Beamten (24,00 %) und Hausfrauen (23,88 %) gefunden. Arbeiter hatten mit 6,67 % den geringsten Anteil.

Urat+Phosphat-Mischsteine traten nur bei Angestellten (6,90 %), Hausfrauen (4,48 %) und in der Gruppe "Sonstige" auf.

Für die Studenten wurde mit 9,09 % der größte prozentuale Anteil an Oxalat+Urat+Phosphat-Mischsteinen errechnet. Bei Akademikern, Beamten und Arbeitern kamen sie nicht vor.

4.9.9.3. Steinarten nach Fehlwerten in den Serumelektrolyten

Bei Patienten mit Fehlwerten des Serumelektrolyts Calcium fanden sich die meisten Oxalatsteine (66,67 %), hingegen keine reinen Urat- und Phosphatsteine sowie keine Mischsteine, in denen Komponenten auftraten, die hier unter "Urat" zusammengefaßt sind.

Der Anteil an Oxalatsteinen ist ebenfalls erhöht bei Patienten mit Serumelektrolyt-Fehlwerten in Harnsäure (52,17 %) und Phosphor (40,51 %).

Phosphatsteine traten häufiger (26,56 %) bei Patienten mit Fehlwerten in Kreatinin und weniger häufig bei solchen mit Fehlwerten in Harnsäure (13,04 %) auf.

Bei Fehlwerten in Kreatinin und Harnsäure zusammen gab es die meisten Uratsteine (21,05 %).

Tab.: 25 : Prozentuale Häufigkeit der Steinarten bezogen auf Fehlwerte der Serumelektrolyte

Steinart	Serumelektrolyte							
	Kreatinin	Natrium	Kalium	Calcium	Phosphor	Chlor	Harnsäure	Kreatinin und Harnsäure
Oxal	34,38	36,84	39,81	66,67	40,51	33,33	52,17	36,84
Urat	12,50	8,77	11,11	0,00	12,66	5,56	13,04	21,05
Phos	26,56	21,05	16,67	0,00	20,25	16,67	13,04	21,05
Oxal+ Urat	3,13	7,02	5,56	16,67	5,06	16,67	6,52	5,26
Oxal+ Phos	15,63	19,30	21,30	16,67	15,15	22,22	10,87	10,53
Urat+ Phos	3,13	1,75	2,78	0,00	2,53	5,56	2,17	0,00
Oxal+ Urat+ Phos	4,69	5,26	2,78	0,00	3,80	0,00	2,17	5,26

Oxalat+Urat-Mischsteine wurden im Zusammenhang mit Fehlwerten in Calcium (16,67 %) und Chlor (16,67 %) am häufigsten gefunden. Diese Steinart war bei Patienten mit Fehlwerten in Kreatinin + Harnsäure relativ selten (5,26 %).

Die meisten Oxalat+Phosphat-Mischsteine fand man bei Patienten mit Fehlwerten in Chlor (22,22 %), Kalium (21,30 %) und Natrium (19,30 %).

Bei Patienten mit Fehlwerten in Kreatinin + Harnsäure gab es keine Urat+Phosphat-Mischsteine. Diese traten bei Patienten mit Fehlwerten in Chlor (5,56 %) am häufigsten auf.

Oxalat+Urat+Phosphat-Mischsteine waren gleich häufig bei Patienten mit Fehlwerten in Natrium sowie bei solchen mit Fehlwerten in Kreatinin+Harnsäure (je 5,26 %).

4.9.9.4. Steinarten nach dem Urin-pH

Bei Patienten mit einem saueren Urin-pH waren Oxalatsteine häufiger (45,24 %) als bei solchen mit einem Urin-pH im alkalischen Bereich (33,33 %).

Reine Uratsteine, Oxalat+Urat-Mischsteine und Urat+Phosphat-Mischsteine wurden bei Patienten mit alkalischem Urin-pH nicht gefunden, wohl aber Oxalat+Urat+Phosphat-Mischsteine (22,22 %).

Bei Patienten mit alkalischem Urin-pH waren reine Phosphatsteine doppelt so häufig wie bei Patienten mit einem Urin-pH im saueren Bereich.
Der Anteil an Oxalat+Phosphat-Mischsteinen liegt in etwa auf einer Ebene: beim saueren Urin-pH bei 19,84 % und beim alkalischen Urin-pH bei 22,22 %.

Tab.: 26 : Prozentuale Häufigkeit der Steinarten bezogen auf den Urin-pH

Steinart	U r i n - p H	
	sauer	alkalisch
Oxalat	45,24	33,33
Urat	8,73	0,00
Phosphat	11,11	22,22
Oxalat+Urat	8,73	0,00
Oxalat+Phosphat	19,84	22,22
Urat+Phosphat	3,17	0,00
Oxalat+Urat+Phosphat	3,17	22,22

4.9.9.5. Steinarten nach der bakteriellen Infektion

Die meisten Oxalatsteine (57,14 %) und Uratsteine (28,57 %) fanden sich bei Patienten mit einer Enterokokkeninfektion.

Patienten mit einem Proteusbefall hatten die meisten Phosphatsteine (42,86 %) und Oxalat+Phosphat-Mischsteine (42,86 %).

Tab.: 27 : Prozentuale Häufigkeit der Steinarten bezogen auf die Erreger der bakteriellen Infektion

Steinart	Erreger					
	Pseudomonas	E. coli	Proteus	Enterokokken	Enterobakter	Andere
Oxal	29,41	44,00	14,29	57,14	33,33	50,00
Urat	5,88	12,00	0,00	28,57	16,67	0,00
Phos	29,41	28,00	42,86	14,29	33,33	25,00
Oxal+ Urat	11,76	8,00	0,00	0,00	16,67	0,00
Oxal+ Phos	17,65	4,00	42,86	0,00	0,00	25,00
Urat+ Phos	5,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oxal+ Urat+ Phos	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Oxalat+Urat-Mischsteine (16,67 %) waren bevorzugt bei Patienten mit einer Enterobakterinfektion zu finden.

Der Urat+Phosphat-Mischstein trat nur bei Patienten mit Pseudomonasbefall auf.

Oxalat+Urat+Phosphat-Mischsteine gab es nur bei Patienten mit einer Infektion durch Escherichia coli.

4.10. Prophylaxe

4.10.1. Medikamentöse Prophylaxe

Von einem großen Teil des Krankengutes (230 Patienten) wurde eine befristete medikamentöse Prophylaxe durchgeführt; d.h. die von Seiten der Klinik verordneten Medikamente wurden nach etwa 1 Jahr spätestens wieder abgesetzt.
Von diesen 230 Patienten (45,00 %) nahmen 147 ein unspezifisches, 55 ein spezifisches Medikament und 28 Patienten Antibiotika (zur Behandlung eines Harnwegsinfektes).

165 Patienten (32,29 %) betrieben eine ständige unbefristete Prophylaxe.
Hier ist der Anteil der Patienten, die ein spezifisches Medikament nahmen größer als bei Patienten mit befristeter Prophylaxedauer, da 89 Patienten ein spezifisches und 70 Patienten ein unspezifisches Medikament einnahmen.

Von 116 Patienten ist über die Prophylaxedauer nichts bekannt, da entweder keine Antwort auf das Anschreiben erfolgte,oder in diesem keine Angaben über die Prophylaxedauer gemacht wurden.

Tab.: 28 : Anzahl der Patienten bezogen auf Art und Dauer der Prophylaxe

Prophylaxe-art	Prophylaxedauer		
	Unbekannt	Befristet	Unbefristet
Unbekannt	2	0	0
Unspezifisches Medikament	48	147	70
Spezifisches Medikament	40	55	89
Antibiotika	20	28	6
keine Maßnahmen	6	0	0

Nach den Krankenunterlagen (speziell den Arztbriefen), aus denen die Prophylaxeanweisungen für die Zeit nach der Entlassung ersichtlich sind, wurde in 265 Fällen eine unspezifische Prophy-

laxe, in 184 Fällen eine spezifische Prophylaxe, bei 54 Patienten Antibiotika und in 6 Fällen keine Maßnahme vorgeschlagen.
In zwei Krankenberichten fehlten die Angaben hierzu.

4.10.2. Diät

Von 124 Patienten (24,27 %) fehlen die Angaben, ob eine Diät zur Harnsteinprophylaxe nach der Entlassung aus der Klinik durchgeführt wurde.

212 Patienten gaben an, nicht diät zu leben.

Nur 175 Patienten (34,25 %) lebten nach einem von Seiten der Klinik vorgeschlagenen Diätplan

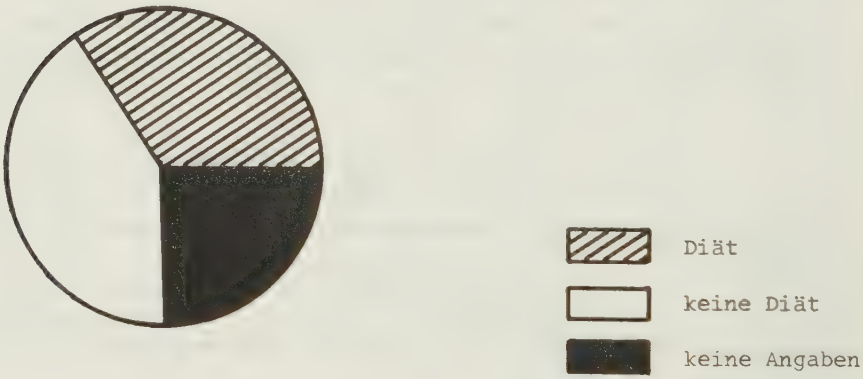


Abb.: 26

Prozentuale Anteile der Patienten, die nach ihrer Entlassung aus der Klinik eine Diät einhielten bzw. nicht einhielten

4.11. Verlauf

Wie bereits unter 3. erwähnt, wurden die Patienten frühestens zwei Jahre nach ihrem Entlassungstermin angeschrieben, um Angaben über den weiteren Verlauf ihres Harnsteinleidens zu erhalten.

Von 94 Patienten ist der Verlauf nicht bekannt, da diese entweder nicht antworteten oder mit unbekannter Anschrift verzogen waren und auch von ihren Haus- oder Fachärzten keine weiteren Auskünfte zu bekommen waren.

4.11.1. Allgemeiner Verlauf

Während der stationären Behandlung verstarben 13 Patienten; 23 weitere starben innerhalb von zwei Jahren nach der Behandlung.

203 Patienten blieben absolut beschwerdefrei, während 79 Patienten weiterhin Beschwerden (Schmerzen beim Wasserlassen, Blut im Urin, o.ä.) angaben.

Bei 99 Patienten trat ein Rezidivstein auf.

Tab.: 29 : Verlauf des Harnsteinleidens nach der Entlassung aus der Klinik

Verlauf	Anzahl der Patienten	% bezogen auf 511 Patienten
keine Beschwerden	203	39,73
Beschwerden	79	15,46
Rezidivstein	99	19,37
Tod auf Station	13	2,54
Inzwischen verstorben	23	4,50
keine Angaben	94	18,40
Gesamt	511	100,00

4.11.2. Rezidiv

Die Rezidivhäufigkeit war im 2. Halbjahr (6. bis 12. Monat) nach der Entlassung aus der Klinik am größten. In diesem Zeit-

raum traten 46 Rezidive auf.

Nach einem Jahr, im 3. Halbjahr, traten nur 2 Rezidive auf.

Aus der Zeit nach dem 4. Halbjahr (2 Jahre nach der Entlassung) wurden 11 Rezidive angegeben, 10 Rezidive waren im 6. Halbjahr und 1 Rezidiv im 8. Halbjahr nach der Entlassung aufgetreten.

Von den 260 operativ behandelten Patienten bekamen 41 Patienten (15,77 %) ein Rezidiv.
Bei den 160 konservativ therapierten Patienten waren es 37 (23,13 %) und von den 91 Patienten, bei denen instrumentell vorgegangen worden war, gaben 21 Patienten (23,08 %) an, daß es nach ihrer Entlassung aus der Klinik wieder zu einem Steinrezidiv gekommen sei.

Tab.: 30 : Anzahl der Rezidive bezogen auf die Therapieart

Therapie	Anzahl der Rezidive	% bezogen auf die Therapieart
Operation	41 (von 260)	15,77
Konservativ	37 (von 160)	23,13
Instrumentell	21 (von 91)	23,08

Es fällt auf, daß die Anzahl der Rezidivsteinträger, die eine Prophylaxe mit einem unspezifischen Medikament betrieben, übereinstimmt mit der Anzahl der Patienten mit einem Rezidivstein, die rezidivprophylaktisch ein auf ihre Steinart spezifisch wirkendes Medikament einnahmen. In beiden Gruppen gab es jeweils 45 Rezidive.

Unter Antibiotikaeinnahme war es zu 8 Rezidiven gekommen.

Ein Rezidiv trat auf bei einem Patienten, der keine Angaben über eine Rezidivprophylaxe gemacht hatte.

Eine ständige Rezidivsteinprophylaxe war von 61 Rezidivsteinträgern eingehalten worden, während sie bei 39 von ihnen nur be-

fristet war.
Von 2 Patienten fehlen Angaben über die Prophylaxedauer.

Eine Diät wurde angeblich von 58 der Rezidivsteinpatienten (58,59 %) eingehalten, während 39 (39,39 %) von ihnen angaben, nicht diät zu leben.
2 Rezidivsteinträger machten keine Angaben über eine Diät.

Bei der Aufteilung der Rezidivsteine auf die einzelnen Berufsgruppen ist festzustellen, daß die 20 %-Grenze nur von den unter "Sonstige" geführten Patienten überschritten wird (26,87 %).

Um 20 % liegen Rentner (20,34 %), Arbeiter (20,89 %) und Angestellte (20,00 %).

Hausfrauen schneiden mit 18,98 % nur wenig besser ab. Desgleichen Beamte mit 17,07 %.

Akademiker (13,56 %) und Studenten (9,52 %) haben die niedrigste Rezidivquote in diesem Krankengut.

Tab.: 31 : Anzahl und prozentualer Anteil der Rezidive bezogen auf Berufsgruppen

	Berufsgruppen							
	Hausfrau	Rentner	Angestellter	Beamter	Arbeiter	Student	Sonstige	Akademiker
Anzahl	137	59	60	41	67	21	67	59
Rezidive	26	12	12	7	14	2	18	8
% bezogen auf die Berufsgruppe	18,98	20,34	20,00	17,07	20,89	9,52	29,87	13,56

5. Diskussion

In dem vorliegenden Krankengut zeigt sich, wie auch schon bei BOSHAMER (1961) sowie bei ALKEN u. HERMANN (1957) eine zweigipflige Kurve der Altersverteilung.

Bei den Männern fand sich ein maximaler Harnsteinbefall zwischen dem 41. und 45. Lebensjahr, ein Höhepunkt, der sich im Gegensatz zu den Angaben von GRUBER (nach BOSHAMER, 1961), DEGE (1938), WINSBURY-WHITE (1948), HAUCK (1943), MATES und KRIZEK (1955) sowie ALKEN und HERMANN (1957) um 5 Jahre zu Gunsten der älteren Patienten verschoben hat.
Ein weiterer Höhepunkt bei den Männern fand sich in der Altersgruppe von 61 bis 65 Jahren.

Bei den Frauen ist, im Gegensatz zu den Angaben von HAUCK (1943) und ALKEN u. HERMANN (1957), die Zweigipfligkeit der Alterskurve nicht so deutlich.
Während bei diesen der erste Gipfel der Häufigkeitskurve im Altersbereich vom 25. bis zum 40. Lebensjahr liegt, verzeichnen wir für diesen Zeitraum eine in etwa gleichbleibend hohe Beteiligung des weiblichen Geschlechtes (exakt vom 31. bis 45. Jahr). Bei uns fällt der Altersgipfel des weiblichen Geschlechtes in das 51. bis 55. Lebensjahr, was sich mit den Angaben von ALKEN u. HERMANN (1957) deckt, die für ihren 2. Altersgipfel das 50. bis 65. Lebensjahr bei den Frauen angeben.

Ein Vergleich der Anteile der Altersgruppen dieses Krankengutes mit denen der Wohnbevölkerung des Einzugsgebietes der Bonner Universitätskliniken zeigt, daß der Anteil der Kinder bis zu 15 Jahren (Lebensalter) in unserem Krankengut mit 1,2 % deutlich niedriger liegt als ihr Anteil an der Wohnbevölkerung, der mit 22,5 % angegeben wird.
In den Altersbereichen 16 bis 65 Jahre und älter als 65 Jahre ergab sich ein etwas höherer prozentualer Anteil des Krankengutes im Vergleich zur Wohnbevölkerung.
Der Anteil von 1,2 % an Kindern bis zum Alter von 15 Jahren in unserem Krankengut entspricht den 1,63 %, die von HAGER und

McGATH (1925) angegeben wurden, und den 1,5 %, die DURAND (1955) in Lyon (Frankreich) unter 947 Steinkranken ermittelte. GOETZEN (1958) gibt für seine Steinfälle bei Kindern eine Prozentzahl von 2,2 % an.

Früher nahm man an, daß Frauen häufiger als Männer von Harnsteinen befallen seien (ISRAEL, 1922). FEDOROFF (1928) beschrieb erstmals die Bevorzugung des männlichen Geschlechtes.

So zeigt sich auch im vorliegenden Krankengut ein Geschlechterverhältnis von 1 : 1,34 zu Gunsten des männlichen Geschlechtes. Ein Verhältnis, das mit dem von ALKEN u. HERMANN (1957) beschriebenen von 1 : 1,33 fast übereinstimmt. HESSE et al. (1976) geben ein Verhältnis von 1 : 1,7 an, ermittelt bei der Auswertung von 10 000 Harnsteinanalysen.

Für den gesamten Durchschnitt wiesen GOTTSTEIN (1927), GROSSMANN (1929), HAUCK (1943) und ALKEN u. HERMANN (1957) einen Verhältniswert von männlich zu weiblich von 2 : 1 nach.
In einer Zusammenfassung der Weltliteratur gibt BOSHAMER (1961) an, daß sich das Verhältnis in den verschiedenen Lebensaltersgruppen ändere; zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr betrage es 1 : 3 (in unserem Krankengut nur 1 : 1,13), zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr aber nur 2 : 3 (in unserem Krankengut 1 : 1,14).

Auch ein Vergleich des Geschlechterverhältnisses in dem vorliegenden Krankengut mit dem der Wohnbevölkerung des Einzugsgebietes der Bonner Universitätskliniken, das z. Zt. mit 11,5 : 10 zu Gunsten der Frauen angegeben wird, spricht für eine Harnsteindisposition für das männliche Geschlecht.

Es ist unbestritten, daß die soziale Stellung und die Schwere der Arbeit bei der Beurteilung von fördernden Faktoren bei der Harnsteinbildung berücksichtigt werden müssen.

Bei der Aufteilung der Patienten des Krankengutes in 8 Berufsgruppen stellte sich heraus, daß Hausfrauen etwa doppelt so häufig an Harnsteinbefall leiden wie Arbeiter und mehr als dreimal so häufig wie Beamte. Da aber Vergleichszahlen der Bevölkerungsstatistik für die Hausfrauen nicht vorlagen, ist das Ergebnis

nur begrenzt verwertbar.
Akademiker, Angestellte und Rentner lagen innerhalb des Krankengutes auf einer prozentualen Ebene bei 11,5 %.
Studenten hatten mit 4,11 % den geringsten Anteil am Krankengut, auch in Bezug auf ihren Anteil an der Bevölkerung im Einzugsgebiet der Universitätskliniken, der mit 16,58 % angegeben wird.
Im Vergleich zum Anteil der Beamten an der Wohnbevölkerung des Einzugsgebietes (5,07 %) war ihr Anteil am Krankengut deutlich erhöht (8,02 %).
Eine sehr starke Beteiligung ist auch bei den Akademikern zu verzeichnen, die mit 11,55 % am Krankengut und nur mit 5,07 % an der Bevölkerung des Einzugsgebietes beteiligt sind.
Das Verhältnis von Arbeitern im Krankengutanteil und deren Anteil an der Bevölkerung des Einzugsgebietes ist fast gleich (13,11 % zu 14,84 %), d.h. Arbeiter waren vergleichsweise selten befallen.
Für die Tatsache, daß Akademiker und Beamte häufig, Arbeiter dagegen selten an Harnsteinen erkranken, lassen sich vielerlei Gründe anführen. Mit Wahrscheinlichkeit ist wohl die Intensität der körperlichen Bewegung bei der Berufsausübung ausschlaggebend. Beamte und Akademiker werden hauptsächlich eine sitzende Tätigkeit ausüben, hingegen wird sich ein Arbeiter während eines Arbeitstages körperlich stark anstrengen und zumeist auch viel mehr Bewegung haben.

Unsere Beobachtungen stimmen in etwa mit den Ergebnissen von HAUCK (1943) und ALKEN u. HERMANN (1957) überein, die einen hohen Steinbefall bei sitzenden, stehenden und wetterausgesetzten Berufen finden.

Tab.: 32 : Prozentuale Anteile der Berufsgruppen im Vergleich zum Bevölkerungsanteil, nach HAUCK (1943)

Beruf	Anteil am Krankengut in %	Anteil an der Bevölkerung in %
Schwerarbeiter	31	27
wetterausgesetzte Berufe	27	12
stehende Berufe	8	7
sitzende Berufe	27	7
sonstige Berufe	12	55

Der besondere Wert dieser Aufstellung (Tabelle 32) liegt m.E. darin, daß HAUCK gleichzeitig den prozentualen Anteil dieser Gruppen an der Gesamtbevölkerung angibt.
Auch die Ergebnisse von ELLRINGMANN (1963) sind vergleichbar mit den von uns gemachten Erfahrungen. Er stellt für sein Krankengut fest, daß Beamte viermal so häufig an Harnsteinen erkranken als ihrem prozentualen Anteil an der Gesamtbevölkerung entspricht.

Die Angaben von INADA et al. (Japan, 1958) und DEGE (1938), die den prozentualen Steinbefall einzelner Berufsgruppen enthalten, lassen sich meiner Meinung nach nicht verwerten, da keine Vergleichszahlen der Gesamtbevölkerung angegeben sind.

Abgesehen von den Patienten, deren Anamnese leer bzw. unbekannt war, litten die meisten von den übrigen Patienten schon früher einmal an Harnsteinen, d.h. sie waren wegen eines Rezidivs in stationärer Behandlung.
Eine Unterscheidung nach der Anzahl bereits vorher gehabter Rezidive (in Rezidiv 1, 2, 3 oder öfter als 3) ergab, daß der größte Anteil der Patienten, die wegen eines Rezidivs stationär behandelt wurden, das 1. Rezidiv hatte.

Auch ein Steinbefall nach durchgemachten Nierenerkrankungen war verständlicherweise relativ häufig; ein Zusammenhang, der in der gesamten Literatur unbestritten ist (HIENZSCH, SCHNEIDER, 1973; BOSHAMER, 1961).

Eine Steinbildung nach Operationen im Urogenitalbereich wurde von etwa 5 % der Patienten angegeben.
Diese Erfahrung deckt sich auch mit den Angaben von HIENZSCH (1973), HELLSTRÖM (1925) und BOSHAMER (1961), die angeben, daß ein Auftreten von Steinen nach operativen Eingriffen relativ häufig sei.

Bei 4,11 % der Patienten mußte eine familiäre Disposition bzw. Vererbung für das Harnsteinleiden angenommen werden.
Bei MATES u. KRIZEK (1955) werden 12,5 %, bei GROSSMANN (1938) 5 %, bei HELLSTRÖM (1925) 7 % und bei ALKEN u. HERMANN (1957) 2,6 % des jeweiligen Krankengutes angegeben.
BOSHAMER (1961), der in seine Statistik alle Erkrankungen des

uropoetischen Systems mit einbezog, gab sogar 39 % an.

Während einer Gravidität tritt relativ selten ein Steinleiden auf (HIRT, 1929; PRATHER u. CRABTREE, 1934; BALCH, 1942; SOLOMON, 1954, alle nach BOSHAMER, 1961).
BUTT u. Mitarb. (1952) errechneten auf 49 000 Schwangere nur 0,03 % mit gleichzeitig auftretendem Harnsteinleiden.
BASTIAN u. VAHLENSIECK (1976) stellten bei 2,3 % der von ihnen untersuchten Harnsteinpatientinnen eine Harnsteinmanifestation während der Gravidität fest.
Im vorliegenden Krankengut trat bei 8 Patientinnen von 222 ein Harnsteinleiden während der Schwangerschaft auf. Das entspricht dem vergleichsweise hohen Prozentsatz von 3,6 %.

Im Gegensatz zu den meisten in Tabelle 33 aufgeführten Ergebnissen der anderen Autoren (Ausnahme ITIKAWA, 1942) zeigte sich in unserem Krankengut, daß die Nierensteine (Niere, beide Nieren und Korallensteine) und die Harnleitersteine (Harnleiter und beide Harnleiter) nahezu gleich häufig auftraten.
Der prozentuale Anteil der Nierensteine in unserem Krankengut ist im Vergleich zu den Ergebnissen der anderen europäischen Autoren relativ niedrig, wenn auch nicht so gering wie bei den japanischen Autoren, die für die Verteilung an Harnleitersteinen auf ähnliche Ergebnisse wie wir kommen, aber einen weitaus größeren Anteil an Blasensteinen haben. Nur MAKAR (Ägypten, 1955) weist noch mehr Blasensteine nach.

Für die Gebiete Ägypten, Mesopotamien, Südchina und Siam, Nordindien und Wolgadistrikt ist schon lange das Vorherrschen von Blasensteinen kennzeichnend (ELLRINGMANN, 1963).
Auch GÜRSEL (Türkei, 1956) liegt mit 20 % Blasensteinen in seinem Krankengut vergleichsweise hoch.

Der von mir ermittelte Prozentsatz an Urethrasteinen (0,2 % = 1 Stein) ist das bei weitem niedrigste Ergebnis.
Sogar ITIKAWA (Japan, 1942), der ein Krankengut von nur 394 Patienten untersuchte, weist mit 10,9 % den größten Prozentsatz an Urethrasteinen nach.

Autor	Lokalisation			
	Nieren	Ureter	Blase	Urethra
HAUCK 1943 Deutschland	97,4		2,6	
ALKEN u. HERMANN 1957 Deutschland	98,8		5,2	
LETT 1915-1924 England	62,34	16,71	18,00	2,96
MATES u. KRIZEK 1955 CSSR	62,7	33,0	4,3	
KATSAFADOS 1956 Griechenland	60,13	18,79	16,22	2,57
GÜRSEL Türkei	63,33	15,17	20,00	1,5
MAKAR 1955 Ägypten	26,08	29,26	44,66	
TAKAHASHI 1941 Japan	21,3	41,1	31,3	3,9
ITIKAWA 1942 Japan	22,7	20,9	43,6	10,9
ICHIKAWA 1946-55 Japan	28,4	49,8	19,4	5,0
Urologische Universitätsklinik Bonn, Deutschland	41,88	41,29	6,65	0,2

Tab.: 33 : Lokalisation der Harnsteine in Prozent bezogen auf die Harnsteinfälle verschiedener Autoren in verschiedenen Ländern

Vergleicht man die Vorkommenshäufigkeiten der Komponenten aller analysierten Harnsteine mit den von GEBHARDT u. BASTIAN (1976) ermittelten (siehe Tabelle 34), so stellt man fest, daß die Vorkommenshäufigkeiten der Komponenten Whewellit, Weddellit und Harnsäuredihydrat bei GEBHARDT u. BASTIAN, die über einen Zeitraum von 13 Jahren (1962 - 1975) 1327 Harnsteine von stationär behandelten Patienten untersuchten, höher liegen als in unserem Krankengut.

Tab.: 34 : Häufigkeiten der Harnsteinkomponenten nach eigenen Untersuchungen und nach Untersuchungen von GEBHARDT und BASTIAN (1976) in 1327 Harnsteinen

Komponente	Vorkommenshäufigkeit		Mengenanteil		Bonner Durchschnittsstein	
	eigene Untersuchungen	GEBHARDT	eigene Untersuchungen	GEBHARDT	eigene Untersuchungen	GEBHARDT
Whewellit	59.76	66.69	62.72	55.18	37.50	36.80
Weddellit	38.28	54.56	49.66	41.40	19.01	22.59
Apatit	34.37	32.71	50.79	37.87	17.50	12.39
Struvit	17.96	15.45	61.19	67.51	11.00	10.43
Harnsäure	19.53	19.59	49.49	43.66	9.70	8.55
Harnsäuredihydrat	1.56	9.04	24.99	31.79	0.40	2.87
Ammoniumurat[1])	12.50	16.80	7.97	7.28	1.00	1.22
Natriumurat [2])	14.34	15.37	4.97	6.94	0.74	1.07
Brushit	2.34	3.24	24.66	59.42	0.60	1.93
Octacalciumphosphat	1.17	1.28	13.33	13.82	0.16	0.18
Whitlockit	1.17	2.56	8.33	21.32	0.10	0.55
Newberyit	0.78	1.06	17.50	14.29	0.14	0.15
Bobierrit	0.00	0.08	0.00	10.00	0.00	0.01
Zystin	0.78	1.28	98.75	99.41	1.54	1.27

[1]) Ammoniumurat = Ammoniumhydrogenurat

[2]) Natriumurat = Natriumhydrogenurat-Monohydrat

Ansonsten besteht weitgehend Übereinstimmung.

Bei der Ermittlung des Mengenanteils errechneten GEBHARDT u. BASTIAN für Struvit, Harnsäuredihydrat, Brushit und Whitlockit höhere Anteile als wir, während in unserem Krankengut der Mengenanteil der Komponenten Whewellit, Weddellit, Apatit und Harnsäure größer ist.

Für den Bonner Durchschnittsstein (Defn. siehe Seite 35) zeigt sich insgesamt eine relative Übereinstimmung der Werte.

Bemerkenswert ist, daß bei dem Bonner Steinmaterial der Anteil an reinen Oxalatsteinen deutlich höher liegt als bei PRIEN (1955) und HÖSLI (1967), abgesehen von JENSEN (1938), der in seinen Untersuchungen zwischen reinen Oxalat- und Oxalat-Apatit-Mischsteinen nicht unterscheidet (siehe Tabelle 35).
HESSE u. Mitarb. (1976) fanden bei 10 000 Harnsteinanalysen 33,5 % reine Oxalatsteine.

Tab.: 35 : Vergleich der prozentualen Steinhäufigkeit "reiner" Oxalat-, Urat- und Phosphatsteine

Steinart	Prozentuale Häufigkeit der Steinarten					
	eig. Untersuchungen	GEBHARDT 1973	GEBHARDT 1976	PRIEN 1955	HÖSLI 1967	JENSEN 1938
Oxalat	41,41	43,70	40,02	32,70	27,00	63,00
Urat	8,20	8,40	6,64	4,70	1,00	7,20
Phosphat	21,09	16,50	17,70	25,30	23,00	27,40

GEBHARDT ermittelte sowohl 1973 als auch 1976 für die reinen Phosphatsteine niedrigere Werte als unsere Untersuchungen und die der anderen in Tabelle 35 erwähnten Autoren ergaben, die in etwa auf gleicher Höhe liegen.
PRIEN und HÖSLI geben deutlich niedrigere Anteile an reinen Uratsteinen an.

Bei den Mischsteinen stimmen unsere Ergebnisse mit den von

GEBHARDT (1976) veröffentlichten Prozentzahlen bezüglich der Oxalat+Urat- und Oxalat+Phosphat-Mischsteine überein. Andere Vergleichszahlen lagen uns leider nicht vor.

Übereinstimmend mit den Beobachtungen von BASTIAN u. GEBHARDT (1976) überwiegen auch bei unseren Patienten in Ureter und Niere die Oxalatsteine.
Multiple Blasensteine bestehen hauptsächlich aus reinem Phosphat, und bei den solitären Blasensteinen finden sich Oxalat- und Phosphat-Anteile.

Auch bei der Betrachtung der Berufe in Beziehung zu den Harnsteinarten lassen sich Zusammenhänge finden, die durch die Untersuchungen von BASTIAN u. GEBHARDT (1976) z.T. bestätigt werden.

Bei den Rentnern wurden überwiegend Phosphatsteine gefunden, während bei den anderen Berufsgruppen die Oxalatsteine dominieren. BASTIAN und GEBHARDT (1976) fanden auch bei den Hausfrauen mehr Phosphat- als Uratsteine.

Bei unseren Patienten wurde in 34,05 % der Fälle eine bakterielle Infektion der Niere oder der ableitenden Harnwege diagnostiziert.
Das ist im Vergleich zu den Ergebnissen von ALKEN u. HERMANN (1957) mit 71 % und den Angaben von SCHMITZ (1967), der 81,5 % angibt, sehr wenig. GUNDLACH (1967) ermittelte mit 32 % eine Zahl, die unseren Beobachtungen entspricht.

Die Tatsache, daß Phosphate und/oder Ammoniumkonkremente häufiger mit Infektionen vergesellschaftet sind als Oxalat-, Harnsäure- oder Cystinsteine (BRÜHL, 1974), wird durch unsere Untersuchungen nur z.T. bekräftigt.
GÖTZ u. Mitarb. (1971) berichten von ähnlichen Ergebnissen in ihrem Krankengut.
Bestätigt werden unsere Untersuchungen von SCHNEIDER (1975), der bei Pseudomonas- und Proteusinfektionen ein Überwiegen von struvit- und karbonatapatithaltigen Konkrementen beobachtete, während bei sterilem Harn Oxalatsteine dominierten.

Besondere Aufmerksamkeit wird in der Bonner Urologischen Universitätsklinik der Harnsteinprophylaxe gewidmet.
Je nach Ergbnis der Steinanalyse werden spezifische prophylaktische Maßnahmen durchgeführt bzw. den Patienten empfohlen (VAHLENSIECK, 1972).
Leider werden, wie aus der Umfrage bei den Patienten nach deren Entlassung deutlich wird, diese dem Patienten schriftlich mitgegebenen Prophylaxerichtlinien von einem relativ großen Teil der Patienten nicht befolgt, zumeist aus Bequemlichkeit, oder weil subjektive Beschwerden zunächst ausbleiben.

So gaben nur 34,25 % der Patienten an, nach dem vorgeschlagenen Diätplan zu leben. Daher ist es auch nicht verwunderlich, daß nach der Entlassung aus der stationären Behandlung noch 99 Rezidive (19,37 %) auftreten konnten.
Nur 58 % der Rezidivsteinträger hatten sich an eine Diät gehalten.
Interessant ist, daß die gleiche Rezidivhäufigkeit besteht bei Patienten, die angaben, ein spezifisches Medikament genommen zu haben und bei solchen, die eine unspezifische medikamentöse Prophylaxe betrieben.

Akademiker und Studenten haben die niedrigste Rezidivquote in unserem Krankengut, was wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, daß sie sich am gewissenhaftesten an ihre Prophylaxevorschriften hielten.
VAHLENSIECK (1972) gibt an, daß bei 1460 in der Zeit von 1950 bis 1969 stationär behandelten Patienten nur 171 ein Rezidiv gehabt haben. Dies entspricht einer niedrigen prozentualen Rezidivquote von 11,71 %.
HEUSSER (1958) gibt zwischen 10 % und 50 %, BOSHAMER (1961) etwa 20 %, WILLIAMS (1963) für 538 Fälle 75 % Rezidive, ALKEN (1967, nach VAHLENSIECK, 1972) 33 % und LUTZEYER (1971, nach VAHLENSIECK, 1972) nur 12 % Rezidive an.
HESSE u. Mitarb. (1976) hatten eine Rezidivhäufigkeit von 37 %.

Zweifellos sind, ebenso wie bei der Erforschung der Harnsteingenese, auch bei der Prophylaxe noch manche Zusammenhänge ungeklärt.

Dennoch zeigen die o.a. Resultate, insbesondere die von LUTZEYER und VAHLENSIECK, daß durch konsequent eingehaltene prophylaktische Maßnahmen die Rezidivquote zu senken ist.

6. Zusammenfassung

Untersucht wurden neben den klinischen Befunden von 511 Patienten, die in den Jahren 1969 - 1973 in der Bonner Urologischen Universitätsklinik stationär behandelt wurden, auch die Ergebnisse der Harnsteinanalysen aus diesem Patientengut, sowie der Verlauf der Erkrankung nach der Entlassung aus der Klinik.

Der Altersgipfel bei den 222 Frauen lag zwischen 51 und 55 Jahren, während bei den 289 männlichen Patienten ein Gipfel zwischen dem 41. und 45. Lebensjahr und ein weiterer Höhepunkt im Altersbereich von 61 bis 65 Jahren vermerkt wurde.

Unter Berücksichtigung der Bevölkerungsstruktur trat eine Disposition des männlichen Geschlechtes (56,56 %) für das Harnsteinleiden hervor.

Es konnten insgesamt 256 Steine analysiert werden, davon 143 von männlichen und 113 von weiblichen Patienten.
518 Einzelkomponenten wurden mit Hilfe der quantitativen röntgenologischen Gemengeanalyse dargestellt, so daß pro Stein ein durchschnittlicher Komponentenanteil von 2,02 errechnet werden kann.
Die Werte von Vorkommenshäufigkeit, Mengenanteil und Bonner Durchschnittsstein können der Tabelle 11 entnommen werden.
Über die Einteilung der verschiedenen Steinarten gibt die Tabelle 21 Auskunft.

Vererbung mußte in 4,11 % der Fälle angenommen werden.

Bei 71 Patienten wurden Vorerkrankungen der Nieren anamnestisch erhoben.
Bei den meisten Patienten ergab sich aus der Anamnese kein Hinweis auf einen Zusammenhang mit dem vorliegenden Harnsteinleiden.
18,4 % waren wegen eines Rezidives in stationärer Behandlung.

Vergleichsweise häufig (in 8 Fällen) ergab sich die Kombination Gravidität und Harnsteinbefall.

Hausfrauen führen in der Berufsstatistik (26,81 %) vor den Arbeitern, die im Vergleich zur Bevölkerungsstatistik selten befallen waren.
Demnach erkrankten Beamte und Akademiker am häufigsten.

Rentner hatten überwiegend einen Phosphatstein, während in den anderen Berufsgruppen der Oxalatstein dominiert.

Bezüglich der Organverteilung stellten wir in Nieren und Harnleiter zwar die meisten, aber fast gleich viele Harnsteine (41 %) fest.
In Ureter und Niere überwiegen Oxalat-, in der Blase Phosphatsteine.

Insgesamt wurden 412 Fehlwerte der Serumelektrolyte ermittelt.
Die höchste Fehlwertquote wurde für Kalium registriert.
In 154 Fällen wurde 1 Abweichung von der Norm, bei 2 Patienten sogar je 6 Fehlwerte festgestellt.
Auffällige Zusammenhänge zwischen Fehlwerten in den Serumelektrolyten und Steinarten ergaben sich nicht.

Bei den meisten Patienten lag das Urin-pH im sauren (222 Patienten), nur in 17 Fällen im alkalischen Bereich.
Auch hier fehlt eine kausale Beziehung zu den Steinarten.

Escherichia coli wurde, gefolgt von Pseudomonas aeruginosa, am häufigsten bei der bakteriellen Infektion nachgewiesen, an der 34,05 % der Patienten während des stationären Aufenthaltes litten.
Bei Pseudomonas- und Proteusbefall wurde ein Überwiegen von Struvit- und Apatit-haltigen Steinarten beobachtet.

Die meisten Patienten wurden einer operativen Behandlung unterzogen (50,88 %), konservativ wurde bei 160 Patienten (31,31 %) und instrumentell bei 91 Patienten (17,81 %) vorgegangen.

395 Patienten gaben in der von uns durchgeführten schriftlichen Befragung an, eine medikamentöse Prophylaxe zu betreiben bzw. betrieben zu haben; 144 von ihnen mit einem spezifischen Medikament.

Nur 34,25 % der befragten Patienten lebten nach einem von der Klinik vorgeschlagenen Diätplan.

Rezidive traten weniger nach operativer als nach konservativer oder instrumenteller Therapie auf.

Die vorliegende Rezidivquote von 19,37 % ist,im Vergleich zu den von anderen Autoren angegebenen Zahlen, als relativ gut anzusehen, wenn auch dieses Ergebnis noch zu verbessern ist, wie am Beispiel der Berufsgruppen Akademiker und Studenten deutlich wird, in denen die wenigsten Rezidive auftraten. Dies ist mit Wahrscheinlichkeit auf eine gewissenhafte Rezidivprophylaxe zurückzuführen.

7. Literaturverzeichnis

ALKEN, C.E., HERMANN, G.
Untersuchungen über die Urolithiasis unter besonderer Berücksichtigung der Bevölkerungsstatistik
Urol. int. (Basel) 4 (1957)

ALKEN, C.E., DIX, V.W., WEYRAUCH, H.M., WILDBOLZ, E.
Handbuch der Urologie
Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg, Bd. 10 (1961)

ALKEN, C.E.
Leitfaden der Urologie
Thieme, Stuttgart, 6. Auflage (1973)

ALKEN, C.E.
Z. Nieren- und Hochdruckkrankheiten 109 - 111, 3, (1974)

ASCHOFF, L.
Histologische Untersuchungen über die Harnsäureablagerungen
Verh. Dtsch. Path. Ges. Meran (1900)

ASCHOFF, L.
Über Konkrementbildungen
Verh. 5. internat. Path. Kongr. Turin 1912, S. 327

BASTIAN, H.P., VAHLENSIECK, W.
Harnstein-Prophylaxe
Fortschr. Med. 91, 909-912 (1973)

BASTIAN, H.P.
Pathogenese der Cystin- und Xanthinsteinbildung
in: Pathogenese und Klinik der Harnsteine II, 119, Dr. Steinkopff, Darmstadt (1974)

BASTIAN, H.P.
Die Spurenelemente im Urin und die Elektrolytausscheidung bei Immobilisation
in: IV. Jenaer Harnsteinsymposium, 187, Jena (1975)

BASTIAN, H.P., GEBHARDT, M.
Möglichkeiten und Erscheinungsformen bei der Auflösung von Harnsteinen
in: Pathogenese und Klinik der Harnsteine III, 143, Dr. Steinkopff, Darmstadt (1975)

BASTIAN, H.P., VAHLENSIECK, W.
Nephrolithiasis und Gravidität
in: Verhandlungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Urologie, 27. Tagung, 339, Springer, Berlin (1976)

BASTIAN, H.P., GEBHARDT, M.
Eine neue Versuchsanordnung zur Simulation des Harnsteinwachstums und der Harnsteinauflösung
Aktuelle Urologie 7, 275 - 278 (1976)

BASTIAN, H.P.
Experimentelle Untersuchungen zur Formalpathogenese der Nephrolithiasis
Habilitationsschrift (1976)

BOSHAMER, K.
Formalgenese der Harnsteine
Urol. int. 7 (1958), S. 14 - 27

BOSHAMER, K.
Morphologie und Genese der Harnsteine
in: ALKEN/DIX/WEYRAUCH/WILDBOLZ, Handbuch der Urologie, Bd. 10, S. 1 - 171, Springer, Berlin - Göttingen - Heidelberg (1961)

BOSHAMER, K.
Lehrbuch der Urologie
7, Auflage G, Fischer, Stuttgart (1968)

BOYCE, W.H., SWANSON, M.
Biocolloids of urine in health and in calculous disease.
II. Electrophoretic and biochemical studies of a mucoprotein insoluble in molar sodium chloride
J. clin. Invest. 34, 1581, (1955)

BRÜHL, P.
Objektivierung und Verlaufskontrolle des Infektes beim Harnstein
in: Pathogenese und Klinik der Harnsteine IV, 206, Dr. Steinkopff, Darmstadt (1975)

BUTT, A.J., HAUSER, E.A., SEIFTER, J.
Effekt of hyaluronidase on urine and its possible significance in renal lithiasis
J. Amer. med. Ass. 150, 1096 (1952)

DEGE, H.A.
Beobachtungen an den Harnsteinkranken der Jenaer Chirurgischen Klinik
Langenbecks Arch. klin. Chir. 191, 632 (1938)

DULCE, H.J.
Ursachen der Entstehung von Harnsäuresteinen
Wildunger Hefte 10, 73 (1963)

DURAND, L.
La lithiase chez l'enfant
in: La Lithiase Urinaire
Paris: Vigot 1955

ELLIOT, J.S., QUAIDE, W.L., SHARP, R.F., LEWIS, L.
Mineralogical studies of Urine: The Relationship of Apatite, Brushite and Struvite to Urinary pH
J. Urol. 80 (1958) S. 269

ELLRINGMANN, R.
Steinerkrankungen der oberen Harnwege
Inaug. Diss. 1963, Freiburg i. Br.

FEDOROFF, S.P.
Meine Erfahrungen bei Nephrolithiasis
Z. Urol. 22, 123 (1928)

FLEISCH, H., BISAZ, S.
Physiologie und Therapie der Urolithiasis
Zschr. Urol. 59 (1966), S. 785

FOURMAN, R., McCANCE, R.A.
Tetany complicating the treatment of potassium deficiency in renal acidosis
Lancet 1, 329 (1955)

GASSER, G.A., PREISINGER, A., ÜBELHÖR, R.
Harnsteingenese
in: Der Harnstein, Hrsg. HIENZSCH, E. u. SCHNEIDER, H.-J., VEB Gustav Fischer, Jena (1973)

GEBHARDT, M.
Über Biokristallisation und Epitaxie
Journal of Crystal Groth 20, (1973) 6 - 12

GEBHARDT, M., BASTIAN, H.P.
Harnsteingruppierung und Analysengenauigkeit
Urol. int. 31, (1976) 217 - 229

GOETZ, F., KELEMEN, Z., VLARY, L.
Verteilung von Bakterienstämmen bei Steinkranken
Z. Urol. Nephrol., 64, 411 - 414, (1971)

GÖTZEN, F.J.
Zur Steinerkrankung im Kindesalter
Z. Urol. 39, 308 (1958)

GOTTSTEIN, G.
Nephrolithiasis
in: v. LICHTENBERG-VOELCKER-WILDBOLZ, Handbuch der Urologie, Bd. 4, Berlin (1927)

GROSSMANN, W.
Beiträge zur Pathologie und Klinik der Harnsteinkrankheit
I. Z. Urol. Chir. 28, 120 (1929)

GÜRSEL, A.
Diskussion
X. Congr. Soc. internat. d'Urologie, Athen (1956)

GUNDLACH, G.
Bericht über das Symposium zur Erforschung der Nierensteine in Leeds
Urologe 7 (1968)

HAGER, B.H., McGATH, T.B.
The etiology of incrusted cystitis with alkaline urine
J. Amer. med. Ass. 85, 1352, (1925)

HAUCK, E.
489 Kranke mit Konkrementbildung in den ableitenden Harnwegen, ein Beitrag zur Ätiologie und Metereobiologie
Z. Urol. 37, 3 (1943)

HELLER, Fl.
Die Harnkonkretionen
Wien 1860

HELLSTRÖM, J.
Entstehung, Wachstum und spontaner Abgang von Nierensteinen
Z. Urol. Chir. 18, 248 (1925)

HELLSTRÖM, J., IVERMARK, B.J.
Primary Hyperparathyreoidism
Acta clin. Scand. Suppl. 294 (1962)

HESSE, A., SCHNEIDER, H.-J., SCHRÖDER, S., WEGENER, R.
Ergebnisse der AJV-gerechten Auswertung von 10 000 Harnsteinanalysenbelegen
Z. Urol. 69, 1 - 9 (1976)

HEUSSER, H.
Der Rezidivstein der Harnwege
Dtsch. med. Wschr. 83, 945 (1958)

HIENZSCH, E.
Der Harnstein als Endprodukt des Steinleidens
in: Der Harnstein, Hrsg. HIENZSCH, E. u. SCHNEIDER, H.-J., VEB Gustav Fischer, Jena (1973)

HIENZSCH, E., SCHNEIDER, H.-J.
Der Harnstein
VEB Gustav Fischer, Jena (1973)

HÖSLI, P.O.
Dissertation, Zürich (1967)
nach: GEBHARDT, M.
Über Biokristallisation und Epitaxie

INADA, T., MIYAZAKI, T., OMORI, H., NIHIRA, H., HINO, T.
Statistical study on urolithiasis in Japan
Urol. int. 7, 150, Basel (1958)

ICHIKAWA, T.
Statistical survey on outpatients in patients and operations
Jap. J. Urol. 48, 1 (1957)

ITIKAWA, T.
Über die Urolithiasis
Jap. J. Urol. 33, 212 (1942)

ISRAEL, W.
Die Behandlung der Nieren- und Harnleitersteine mit besonderer Berücksichtigung der Anzeigenstellung
Klin. Wschr. (1922), S. 2529-2532

JENSEN, A.T., THYGESEN, J.E.
Z. Urol. 32 (1938) 174
nach: GEBHARDT, M.
Über Biokristallisation und Epitaxie

KALLISTRATOS, G.
Experimentelle und klinische Aspekte der konservativen Behandlung der Nephrolithiasis
Med. Welt 23, 843 (1972)

KATSAFADOS, G.
Sur le traitement chirurgical et les resultats post-operatoires de la lithiase urinaire
X. Congr. Soc. internat. d'Urologie, Athen (1956)

KEUTEL, H.J.
Fractination of Kidney Stone Matrix
Urol. int. 19, 233 - 243 (1965)

KOCH, Fr.E., HAASE, H.
Tierexperimentelle Befunde am Gefäßsystem der Niere im Verlauf von Konkrementbildungskrisen
Vorträge 3. Wissenschaftl. Ärztetagg. Nürnberg 19 (1952)

KOHLER, R.
Das chemische Gleichgewicht im menschlichen Harn
Ergebn. inn. Med. Kinderheilk. 17, 473 (1919)

KOLLWITZ, A.-A.
Medikamentöse Beeinflussung des Harnsteines
in: Der Harnstein, Hrsg. HIENZSCH, E. u. SCHNEIDER, H.J., VEB Gustav Fischer, Jena (1973)

KLEINSCHMIDT, O.
Die Harnsteine
Springer, Berlin (1911)

LETT, H.
On urinary calculus with special reference to stone in bladder
Brit. J. Urol. 8, 205 (1936)

LOTZ, M.,
POTTS, J.T.,
HOLLAND, J.M.,
KISER, W.S.,
BARTTER, F.C.
D - penicillamine therapy in Cystinuria
J. Urol. 95, 257 (1966)

LYMBEROPOULOS, S.
Neue Gesichtspunkte in der Therapie der Urolithiasis
Z. Urol. 1, 9 - 12 (1971)

MAKAR, N.
Quelques points sur la lithiase ureterale en Egypte
in: La lithiase urinaire, tome I. Paris: Vigot 1955

MARQUARDT, H.
Das Harnsteinleiden - Genese, Diagnose und Therapie
Med. Mschr. 27, 5 (1973)

MATES, J.,
KRIZEK, V.
Die Steinkrankheit im Licht von 3340 beobachteten Fällen
Z. Urol. 48, 478 (1955)

MELICK, R.A.,
HENNEMANN, P.H.
Clinical and laboratory studies of 207 consecutive patients in an kidney-stone clinic
New Engl. J. Med. 259, 307 (1958)

MORITZ, A.R.
Über den Einschluß von organischer Substanz in den kristallisierten Sedimenten des Harnes
Verh. 14. Kongr. inn. Med. (1896)

NAKANO, H.
Atlas der Harnsteine, zugleich eine kristallographisch chemische Studie über deren Entstehung
Wien 1925; s.a. Dtsch. med. Wschr. 51, 769 (1925)

PFEIFFER, E.
Ätiologie und Therapie der harnsauren Steine
Verh. 5. Kongr. inn. Med. (1886)

PRIEN, E.L.
J. Urology 61, 821 (1949)
J. Urology 73, 627 (1955)
nach: GEBHARDT, M.
Über Biokristallisation und Epitaxie

POLICARD, A.,
BAUD, C.H.,
DANIEL-MOUSSARD, H.,
MARTIN, J.C.
Infrastructural an Crystallographic Study of Experimental Calcification
Calc. tissue (1965)
Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1966, S. 162 - 167

RUFFER, A.
Remarks in the history and pathological anatomy of Egyptian mummies
Cairo Sci. J. 4, 112 - 124 (1910)

SCARPELLI, D.G., TREMBLAY, G., PEARSE, A.G.
A Comparative Cytochemical and Cytologie study of Vitamin D Induced Nephrocalcinosis
Amer. J. Path. 36, 331 - 353 (1960)

SCHMITZ, W.
Klinische Erfahrungen bei 70 Fällen von Nierenbeckenausgußsteinen
Urol. 6, 239 ff,(1967)

SCHNEIDER, H.-J., GÖTZ, W., HEIDE, K.
Chemische Zusammensetzung und Struktur der Harnsteine; Methoden der Harnsteinanalyse
in: Der Harnstein, Hrsg. HIENZSCH, E. u. SCHNEIDER, H.-J., VEB Gustav Fischer, Jena (1973)

SCHNEIDER, H.-J., HENSEL, K., UNGER, G., HESSE, A., GRUHN, I.
Experimentelle Untersuchungen zur nahrungsabhängigen Harnsteinbildung unter den Bedingungen der Harnwegsinfektion
in: IV. Jenaer Harnsteinsymposium,20, (1975)

SHATTREK, S.G.
A prehistoric or predynastic Egyptian calculus
Trans. path. Soc. London 61, 275 - 285 (1905)

SOMMERKAMP, P.H.
Renale tubuläre Acidosen als Ursache der Harnsteinbildung
in: Pathogenese u. Klinik der Harnsteine II, 109, Dr. Steinkopff, Darmstadt (1974)

TAKAHASHI, A., KUSUNOKI, T., TOZAWA, K.
Beobachtungen an Harnsteinkranken
Jap. J. Urol. 30, 122 (1941)

TERHORST, B., MELCHIOR, H.
Rezidivprophylaxe bei Urolithiasis
Z. Urol. 62, 10; S. 761 (1969)

TERHORST, B., LÜBKE, W.
Untersuchungen über den Serum- und Urinspiegel von Magnesium bei Harnsteinkranken
Z. Urol. Nephrol., 64, 649 - 655 (1971)

TERHORST, B., MELCHIOR, H.
Die medikamentöse Behandlung des Harnsteinleidens, II. Perorale Litholyse und Prophylaxe
Urol. Int., 27, 230 - 244 (1972)

TERHORST, B., BASTIAN, H.P.
Oxalatsteinbildung bei Hyperurikaemie
Dtsch. Med. Wochenschr., 98, 1306 (1973)

VAHLENSIECK, W., MAURER, H.J.
Ist die Nierenarterienstenose Kausalfaktor der Steingenese ?
Fortschritte Rö. Str. 102, 298 - 305 (1965)

VAHLENSIECK, W.
Beidseitige Nierenbeckenausgußsteine
Ärztl. Wschr. 14, 228 - 232 (1959)

VAHLENSIECK, W.
Symptomatik, Diagnostik und Therapie des "Akuten Harnsteines"
Dt. Med. J., 8, 499, Berlin (1970)

VAHLENSIECK, W.
Nephrolithiasis und Litholyse
Deutsch. Ärzteblatt 67, 2152-2154 (1970); Ärztl. Praxis 22, 951-958 (1970)

VAHLENSIECK, W., BASTIAN, H.P.
Der "akute" Harnstein
Fortschr. Med. 91, 905-908 (1973)

VAHLENSIECK, W.
Das Harnsteinleiden
Med. Wschr. 123, 561 -566, Wien (1973)

VAHLENSIECK, W.
Behandlung des akuten Harnsteines
Physik. Med. Rehab. 14, 65-70 (1973)

VAHLENSIECK, W.
Urol. Gutachten 7 (1973)

VAHLENSIECK, W.
Häufigkeit und Ursachen sekundärer Harnsteine im eigenen Krankengut
in: IV. Jenaer Harnsteinsymposium, 52, Jena (1975)

WERNLY, M.
Der primäre Hyperparathyreoidismus
in: Klinik der inneren Sekretion
Hrsg. LABHART, A., Springer, Berlin-Heidelberg-New York (1972)

WILLIAMS, R.E.
Long-term survey of 538 patients with upper urinary track stone
Brit. J. Urol. 35, 416, (1963)

WINSBURY-WHITE, H.P.
Textbook of genito-urinary-surgery
Edinburgh: Livingstone (1948)

ZÖLLNER, N., SCHATTENKIRCHNER, M.
Allopurinol in der Behandlung der Gicht und der Harnsäure-Nephrolithiasis
Dtsch. Med. Wschr. 92, 654-660 (1967)

Herrn Privatdozent Dr. H.P. Bastian
danke ich für die Überlassung des
Themas und für die freundliche Un-
terstützung und Beratung bei der
Ausführung dieser Arbeit.

Lebenslauf

Am 1. Mai 1947 wurde ich als zweiter Sohn des Landwirtes Josef Eggerath und dessen Frau Magdalena, geb. Königs, in Erkelenz geboren.

Dort bestand ich 1966 auf dem städtischen neusprachlichen Gymnasium für Jungen das Abitur.

Die Jahre 1967 bis 1970 verbrachte ich bei der Bundesluftwaffe als Zeitoffizier.

Im Sommersemester 1971 begann ich an der Friedrich-Wilhelms-Universität in Bonn mit dem Studium der Zahnmedizin.

Hier bestand ich auch am 2. Oktober 1973 die zahnärztliche Vorprüfung und am 19. Juli 1976 die zahnärztliche Prüfung.